2017

Studio Tecnico Brera

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
MODELLO SEMPLIFICATO

OPERE DI MESSA A NORMA DELLA RETE DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE DELLA PIATTAFORMA ECOLOGICA DI MEA DI MELEGNANO

Viale della Repubblica, 1

Titolo Elaborato
07

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

Studio Tecnico Brera
Via Elba, 14 -20144 Milano
Tel +390236639545 - +393355822603
e-mail : giorgio.brera@tiscali.it

OPERE DI MESSA A NORMA DELLA RETE DI SMALTIMENTO ACQUE REFLUE DELLA PIATTAFORMA ECOLOGICA SEDE MEA S.p.A.

Viale della Repubblica 1, Melegnano

0	**01/03/2017**	**PRIMA EMISSIONE**	**CSP**	**dott. per. ind. Giorgio Brera**
REV	**DATA**	**DESCRIZIONE REVISIONE**	**REDAZIONE**	**Firma**

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(2.1.1) *

Il PSC è specifico per ogni singolo cantiere temporaneo o mobile e di concreta fattibilità, conforme alle prescrizioni dell'art.15 del d.lgs. n. 81 del 2008, le cui scelte progettuali ed organizzative sono effettuate in fase di progettazione dal progettista dell'opera in collaborazione con il CSP

IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

(2.1.2)*

Indirizzo del cantiere *(a.1)*	Melegnano, Via Repubblica 1

Descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere *(a.2)*	Inquadramento territoriale: Periferia area deputata ad insediamenti produttivi caratterizzazione geotecnica: vedi Relazione geologica elaborato 02 contestualizzazione dell'intervento: Adeguamento rete acque reflue.

Descrizione sintetica dell'opera con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche *(a.3)*	Adeguamento del sistema fognario per la realizzazione di impianto di prima pioggia con accumulo e rilancio in conformità al D.Lgs 152/2006 e s.m.i. L'intervento prevede la rimozione dell'asfaltatura sopra le vasche e esistenti, la pulizia meccanizzata delle stesse. La posa di un vasca disoleatrice, la posa di un prefabbricato contenente le apparecchiature di controllo e per i trattamenti di deferrizzazione delle acque reflue, il riallacciamento al sistema fognario del Comune di Melegnano. Il tutto come decritto nella relazione tecnica, nelle tavole grafiche e negli altri documenti di appalto.

Individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza *(b)*	**Committente: MEA S.p.A. (Melegnano Energia e Ambiente)** cognome e nome: dott. Piero Bonasegale – Presidente, legale rappresentante. Indirizzo: Via Repubblica 1 - Melegnano cod.fisc.: BNSPRI64H01E801L tel.: 02982271 mail.: **Responsabile dei lavori** *(se nominato)***:** cognome e nome: indirizzo: cod.fisc.: tel.: mail.: **Coordinatore per la progettazione:** cognome e nome: Brera Giorgio indirizzo: Via Elba, 14 Milano cod.fisc.: BRRGRG62E08F205J tel.: 0236639545 - 3355822603 mail.: giorgio.brera@tiscali.it **Coordinatore per l'esecuzione:** cognome e nome: Brera Giorgio indirizzo: Via Elba, 14 Milano cod.fisc.: BRRGRG62E08F205J tel.: 0236639545 - 3355822603 mail.: giorgio.brera@tiscali.it

IDENTIFICAZIONE DELLE IMPRESE ESECUTRICI E DEI LAVORATORI AUTONOMI

(2.1.2 b) *

(Aggiornamento da effettuarsi nella fase esecutiva a cura del CSE quando in possesso dei dati)

IMPRESA AFFIDATARIA N.: (Cottimo fiduciario – impresa selezionata dopo apposita procedura dalla committente)		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	Soggetti incaricati per l'assolvimento dei compiti ex art. 97 *in caso di subappalto*
Nominativo: indirizzo: cod.fisc.: p.iva: nominativo datore di lavoro:		Nominativo: Mansione:

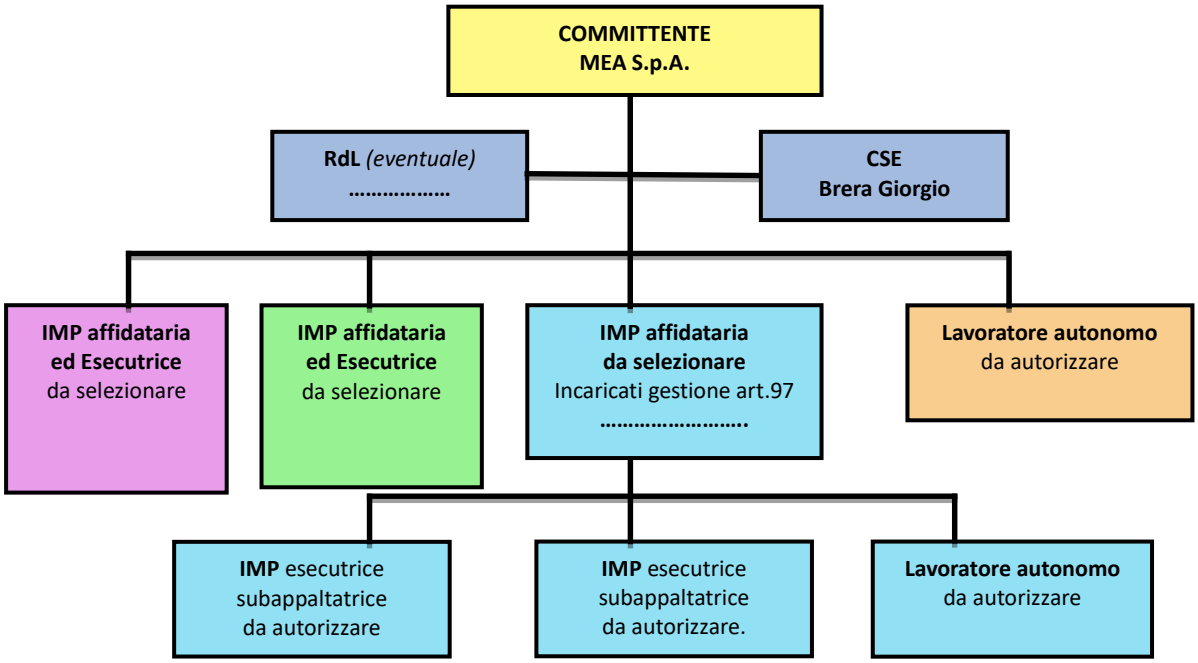
IMPRESA AFFIDATARIA ed ESECUTRICE N.: (Cottimo fiduciario – impresa selezionata dopo apposita procedura dalla committente)		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	Soggetti incaricati per l'assolvimento dei compiti ex art. 97 *in caso di subappalto*
Nominativo: indirizzo: cod.fisc.: p.iva: nominativo datore di lavoro:		Nominativo: Mansione:

IMPRESA ESECUTRICE SUBAPPALTATRICE N.: (autorizzata dalla Committente dopo l'affidamento dei lavori all'impresa aggiudicataria)

Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo: indirizzo: cod.fisc.: p.iva: nominativo datore di lavoro:		Affidataria di riferimento :

LAVORATORE AUTONOMO N.: (autorizzato dalla Committente dopo l'affidamento dei lavori all'impresa aggiudicataria)		
Dati identificativi	Attività svolta in cantiere dal soggetto	
Nominativo: indirizzo: cod.fisc.: p.iva:		Eventuale impresa riferimento se subaffidatario: :

ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



INDIVIDUAZIONE ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI RELATIVI ALL'AREA DI CANTIERE

(2.1.2 d.2; 2.2.1; 2.2.4)*

(nella presente tabella andranno analizzati tutti gli elementi della prima colonna ma sviluppati solo quelli pertinenti al cantiere)

CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
DALL'ESTERNO VERSO IL CANTIERE E VICEVERSA					
FALDE	Lo scavo delle nuove vasche avviene ad una quota più alta di quella di prima falda		Si è comunque predisposta pompa per drenaggio temporaneo acque di falda freatica		
FOSSATI	Non presente				
ALBERI	Non presente				
ALVEI FLUVIALI	Non presente				
BANCHINE PORTUALI	Non presente				
RISCHIO DI ANNEGAMENTO	Pulizia vasche		La pulizia delle vasche sarà effettuata in modo meccanizzato	Si allega: "Sistemi di pulizia e automazione per le vasche di prima pioggia"	L'appaltatore sulla base dell'allegato : "Sistemi di pulizia e automazione per le vasche di prima pioggia dovrà predisporre procedere operative per la pulizia delle vasche
MANUFATTI INTERFERENTI O SUI QUALI INTERVENIRE					
INFRASTRUTTURE: STRADE FERROVIE IDROVIE AEROPORTI	Non pertinente				
LAVORI STRADALI E AUTOSTRADALI AL FINE DI GARANTIRE LA SICUREZZA E SALUTE NEI CONFRONTI DEI RISCHI DERIVANTI DAL TRAFFICO CIRCOSTANTE	Non pertinente				
EDIFICI CON ESIGENZE DI TUTELA: SCUOLE OSPEDALI CASE DI RIPOSO ABITAZIONI	Non pertinente				
LINEE AREE	Non pertinente				

CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
CONDUTTURE SOTTERRANEE DI SERVIZI	Non pertinente				
VIABILITA'	Delimitazione viabilità	Definizione con i responsabili dei servizi MEA della viabilità per l'impresa esecutrice	Differimento delle operazioni di carico e scarico delle macerie e dei materiali di copertura dall'uscita e rientro dei mezzi dell'igiene urbana e del servizio gas.		Riunione periodica sicurezza
INSEDIAMENTI PRODUTTIVI	SI				
ALTRI CANTIERI	NO				
ALTRO *(descrivere)*					
RUMORE	Non presente				
POLVERI	Possibili tracce		Il DVR e le visite periodiche dei dipendenti MEA non hanno rilevato pericolosità rispetto agli eventuali odori presenti		
FIBRE	Non Presenti				
FUMI	Non Presenti				
VAPORI	Non Presenti				
GAS	Non Presenti nell'area di lavoro				
ODORI	Presenti. La sede dell'azienda è anche sede piattaforma ecologica		Il DVR e le visite periodiche dei dipendenti MEA non hanno rilevato pericolosità rispetto agli eventuali odori presenti		
INQUINANTI AERODISPERSI	Possibili tracce		Il DVR e le visite periodiche dei dipendenti MEA non hanno rilevato pericolosità rispetto agli eventuali odori presenti		
CADUTA DI MATERIALI DALL'ALTO	Non applicabile				
ALTRO *(descrivere)*					

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

(2.1.2.d 2; 2.2.2, 2.2.4)*

(nella presente tabella andranno analizzati tutti gli elementi della prima colonna ma sviluppati solo quelli pertinenti al cantiere)

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
MODALITA' DA SEGUIRE PER LA RECINZIONE, GLI ACCESSI E LE SEGNALAZIONI DEL CANTIERE	Definizione con i responsabili dei servizi MEA della viabilità per l'impresa esecutrice		Verrà delimitata con apposito nastro la futura zona adibita a cantiere	Una volta concordato con i responsabili operativi di MEA l'area destinata al cantiere sarà prodotta apposita tavola grafica.	Riunione di coordinamento prima della rimozione.
SERVIZI IGIENICO ASSISTENZIALI	Sono presenti bagni e spogliatoi con docce per i dipendenti MEA.	Gli orari di utilizzo dei dipendenti MEA sono differenti da quelli dell'impresa per cui possono essere utilizzati i servizi igienico assistenziali			
VIABILITA' PRINCIPALE DI CANTIERE	Commistione viabilità automezzi MEA, cittadini diretti piattaforma ecologica, addetti al cantiere		Il carico e scarico dei materiali dovrà preferibilmente avvenire nei giorni di chiusura della piattaforma ecologica e dopo il termine delle operazioni degli addetti all'igiene urbana. Indicativamente dopo le ore 11,30.	Una volta concordato con i responsabili operativi di MEA l'area destinata al cantiere sarà prodotta apposita tavola grafica.	Nel caso non fosse possibile limitare il carico e scarico dei materiali nei giorni di chiusura della piattaforma ecologica e dopo il termine delle operazioni degli addetti all'igiene urbana di MEA. La gestione della viabilità sarà affidata ai dipendenti MEA che provvederanno a regolarla.
IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE E RETI PRINCIPALI DI ELETTRICITA', ACQUA, GAS E ENERGIA DI QUALSIASI TIPO	Presente cabina GAS di media pressione, soggetta a direttiva ATEX (atmosfere esplosive)	Estensione delle procedure di evacuazione di emergenza MEA agli addetti al cantiere	La cabina GAS è collocata lontano dall'area interessata ai lavori. Non necessitano particolari attenzioni oltre al piano di evacuazione MEA esistente		Prima dell'inizio dei lavori, verrà effettuata riunione col responsabile di cantiere ed il preposto per illustrare le procedure di evacuazione di emergenza MEA
IMPIANTI DI TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	E' presente impianto di terra soggetto a verifiche				

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
	periodiche per la presenza della cabina GAS. L'esistenza di una torre metallica di telefonia mobile riduce il rischio delle scariche atmosferiche				
DISPOSIZIONI PER L'ATTUAZIONE DELLA CONSULTAZIONE DEI RLS					
DISPOSIZIONI PER L'ORGANIZZAZIONE TRA I DATORI DI LAVORO, IVI COMPRESI I LAVORATORI AUTONOMI, DELLA COOPERAZIONE E DEL COORDINAMENTO DELLE ATTIVITA' NONCHE' LA LORO RECIPROCA INFORMAZIONE					
MODALITA' DI ACCESSO DI MEZZI PER LA FORNITURA DEI MATERIALI	Commistione viabilità automezzi MEA, cittadini diretti piattaforma ecologica, addetti al cantiere		Il carico e scarico dei materiali dovrà preferibilmente avvenire nei giorni di chiusura della piattaforma ecologica e dopo il termine delle operazioni degli addetti all'igiene urbana. Indicativamente dopo le ore 11,30.	VediVedi planimetria sottostante e Tavola 01 Planimetria Generale Reti	Nel caso non fosse possibile limitare il carico e scarico dei materiali nei giorni di chiusura della piattaforma ecologica e dopo il termine delle operazioni degli addetti all'igiene urbana di MEA. La gestione della viabilità sarà affidata ai dipendenti MEA che provvederanno a regolarla.
DISLOCAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE	Definizione con i responsabili dei servizi MEA della viabilità per l'impresa esecutrice.				Riunione di coordinamento prima della rimozione.
DISLOCAZIONE DELLE ZONE DI CARICO E SCARICO				Vedi planimetria di seguito	
ZONE DI DEPOSITO DI ATTREZZATIRE E DI STOCCAGGIO MATERIALI E RIFIUTI				Vedi planimetria di seguito	
ZONE DI DEPOSITO DEI MATERIALI CON PERICOLO D'INCENDIO O DI ESPLOSIONE	Sono presenti all'interno del capannone, (quindi sotto l'area di	Estensione delle procedure di evacuazione di emergenza MEA	E' presente squadra antincendio MEA		Prima dell'inizio dei lavori, verrà effettuata riunione col responsabile di cantiere ed il preposto per illustrare le

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
	lavoro) contenitori di rifiuti in materiale plastico e sacchetti sempre in materiale plastico che potrebbero essere oggetto di incendio	agli addetti al cantiere			procedure di evacuazione di emergenza MEA
ALTRO *(descrivere)*					

(*) Di ognuno dei punti individuati deve essere data evidenza nelle planimetria di cantiere

PLANIMETRIA / E DEL CANTIERE

Note:

In rosso e indicata l'area di cantiere che sarà delimitata da recinzione ed interdetta ai non addetti a lavori.

La tracciatura puntuale dell'area sarà concordata con MEA, la direzione lavori, il coordinatore della sicurezza e l'appaltatore in sede di prima riunione di coordinamento all'apertura del cantiere.

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI

(2.1.2.d 3; 2.2.3; 2.2.4)*

I rischi affrontati in questa sezione del PSC, oltre a quelli particolari di cui all'allegato XI del d.lgs. n. 81 del 2008, saranno quelli elencati al punto 2.2.3 dell'allegato XV, ad esclusione di quelli specifici propri delle attività delle singole imprese (2.1.2 lett. d) e 2.2.3). Andrà compilata una scheda per ogni lavorazione, analizzando tutti gli elementi della prima colonna sviluppando solo quelli pertinenti alla lavorazione a cui la scheda si riferisce.

LAVORAZIONE :

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
LAVORI CHE SPONGONO I LAVORATORI A RISCHI DI SEPPELLIMENTO O DI SPROFONDAMENTO A PROFONDITÀ SUPERIORE A M 1,5 O DI CADUTA DALL'ALTO DA ALTEZZA SUPERIORE A M 2, SE PARTICOLARMENTE AGGRAVATI DALLA NATURA DELL'ATTIVITÀ O DEI PROCEDIMENTI ATTUATI OPPURE DALLE CONDIZIONI AMBIENTALI DEL POSTO DI LAVORO O DELL'OPERA	I rischi di caduta sono ridotti perchè successivamente alla rimozione del manto di copertura stradale lo scavo per il posizionamento del nuovo disoleatore è inferiore a 1,5 mt.				
LAVORI CHE ESPONGONO I LAVORATORI AL RISCHIO DI ESPLOSIONE DERIVANTE DALL'INNESCO ACCIDENTALE DI UN ORDIGNO BELLICO INESPLOSO RINVENUTO DURANTE LE ATTIVITÀ DI SCAVO *(Assolvimento dei compiti di valutazione previsti all'art.91 c.2-bis)*	NON APPLICABILE				
LAVORI CHE ESPONGONO I LAVORATORI A SOSTANZE CHIMICHE O BIOLOGICHE CHE PRESENTANO RISCHI PARTICOLARI PER LA SICUREZZA E LA SALUTE DEI LAVORATORI OPPURE COMPORTANO UN'ESIGENZA LEGALE DI SORVEGLIANZA SANITARIA	SEPARAZIONE ATTRAVERSO VIABILITA		Viabilità di cantiere predisposta per evitare i materiali a rischio chimico eventualmente presenti nella piattaforma ecologica	Vedi planimetria soprastante.	Riunione di coordinamento prima della rimozione.
LAVORI CON RADIAZIONI IONIZZANTI CHE ESIGONO LA DESIGNAZIONE DI ZONE CONTROLLATE O SORVEGLIATE, QUALI DEFINITE DALLA VIGENTE NORMATIVA IN	NON APPLICABILE				

LAVORAZIONE :

RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE	PROCEDURE	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE	TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI	MISURE DI COORDINAMENTO
MATERIA DI PROTEZIONE DEI LAVORATORI DALLE RADIAZIONI IONIZZANTI					
LAVORI IN PROSSIMITÀ DI LINEE ELETTRICHE AREE A CONDUTTORI NUDI IN TENSIONE	NON APPLICABILE				
LAVORI CHE ESPONGONO AD UN RISCHIO DI ANNEGAMENTO	NON APPLICABILE				
LAVORI IN POZZI, STERRI SOTTERRANEI E GALLERIE	NON APPLICABILE				
RISCHIO DI INSALUBRITA' DELL'ARIA NEI LAVORI IN GALLERIA	NON APPLICABILE				
RISCHIO DI INSTABILITA' DELLE PARETI E DELLA VOLTA NEI LAVORI IN GALLERIA	NON APPLICABILE				
LAVORI SUBACQUEI CON RESPIRATORI	NON APPLICABILE				
LAVORI IN CASSONI AD ARIA COMPRESSA	NON APPLICABILE				
LAVORI COMPORTANTI L'IMPIEGO DI ESPLOSIVI	NON APPLICABILE				
RISCHIO DI INCENDIO O ESPLOSIONE CONNESSI CON LAVORAZIONI E MATERIALI PERICOLOSI UTILIZZATI IN CANTIERE	NON APPLICABILE				
LAVORI DI MONTAGGIO O SMONTAGGIO DI ELEMENTI PREFABBRICATI PESANTI					
RISCHIO DI INVESTIMENTO DA VEICOLI CIRCOLANTI NELL'AREA DI CANTIERE	Delimitazione viabilità		Il carico e scarico dei materiali dovrà preferibilmente avvenire nei giorni di chiusura della piattaforma ecologica e dopo il termine delle operazioni degli addetti all'igiene urbana. Indicativamente dopo le ore 11,30.	Vedi planimetria soprastante	Nel caso non fosse possibile limitare il carico e scarico dei materiali nei giorni di chiusura della piattaforma ecologica e dopo il termine delle operazioni degli addetti all'igiene urbana di MEA. La gestione della viabilità sarà affidata ai dipendenti MEA che provvederanno a regolarla.
RISCHI DERIVANTI DA ESTESE DEMOLIZIONI O MANUTENZIONI, OVE LE MODALITA' TECNICHE DI ATTUAZIONE SIANO DEFINITE IN PROGETTO	Le demolizioni sono limitate alla rete di pilastri		Adozione di occhiali di protezione, guanti e scarpe antifortunistiche e otoprotettori		
RISCHI DERIVANTI DA SBALZI ECCESSIVI DI	Non applicabile				

LAVORAZIONE :					
RISCHI IN RIFERIMENTO ALLE LAVORAZIONI	**SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE**	**PROCEDURE**	**MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE**	**TAVOLE E DISEGNI TECNICI ESPLICATIVI**	**MISURE DI COORDINAMENTO**
TEMPERATURA					
RISCHIO DI ELETTROCUZIONE	Impianto di cantiere dotato di apposito quadro elettrico conforme alle norme di sicurezza. Impianto esistente soggetto alle verifiche periodiche DPR 462/2001	Sarà consentito il collegamento dell'impianto di cantiere al FM di MEA in presenza di quadro elettrico conforme da parte di elettricista abilitato DM 37/2001 che rilascerà apposita dichiarazione di conformità da tenere in cantiere assieme a notifica preliminare, PSC, Piano di Lavoro, POS, ecc.	Apparecchiature, attrezzi ad alimentazione elettrica marchiati CE. Manuali e istruzioni d'uso presenti in cantiere Cavi elettrici in buono stato senza spellature ed abrasioni	Dichiarazione di conformità	
RISCHIO RUMORE	L'ambiente esterno non è causa d rischio rumore. Per la valutazione delle attività si rimanda al DVR ed al POS prodotto dalle imprese ed altri soggetti affidatari.				
RISCHIO DALL'USO DI SOSTANZE CHIMICHE	NON APPLICABILE				
ALTRO *(descrivere)*					

INTERFERENZE TRA LE LAVORAZIONI

*(2.1.2 lett. e) e lett. i); 2.3.1;2.3.2; 2.3.3)**

Descrivere i rischi di interferenza individuati in seguito all'analisi del cronoprogramma dei lavori e del lay-out del cantiere indicando le procedure per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti. Nel caso tali rischi non possano essere eliminati o permangano rischi residui vanno indicate le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale atti a ridurre al minimo tali rischi.

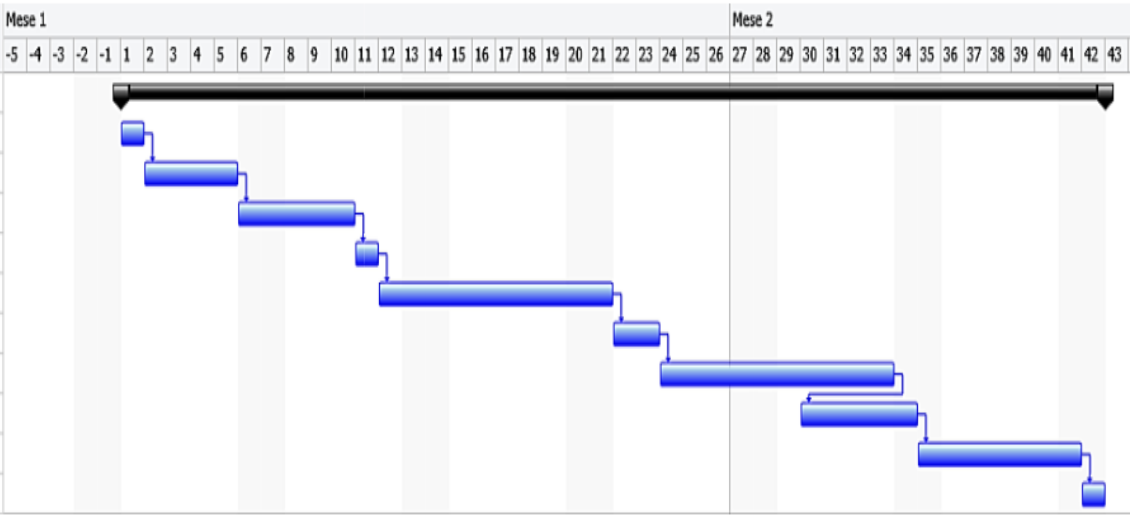
CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

(il tempo in relazione alla complessità del progetto può essere espresso in gg, sett., o inizialmente anche in mesi salvo successivo dettaglio)

ENTITA' PRESUNTA DEL CANTIERE ESPRESSA IN UOMINI GIORNO : Inferiore a 200

Vedi cronoprogramma allegato

Nº	Nome attività	Durata
1	DURATA COMPLESSIVA...	42
2	Allestimento cantiere	1
3	Scavi e disfacimento manto stardale	4
4	Realizzazione by-pass	5
5	Rimozione coperchi vasche esistenti	1
6	Pulizia vasche esistenti	10
7	Posa nuove vasche	2
8	Collegamenti idrici	10
9	Collegamenti elettrici	5
10	Rinterri e ripristino manto	7
11	Smobilizzo cantiere	1



Vi sono interferenze tra le lavorazioni: NO X SI

(anche da parte della stessa impresa o lavoratori autonomi)

N	Misure preventive e protettive da attuare	Dispositivi di protezione da adottare	Soggetto attuatore	Note
1				
2				
3				
…				

PROCEDURE COMPLEMENTARI O DI DETTAGLIO DA ESPLICITARE NEL POS *(2.1.3)* *
Vanno indicate, ove il coordinatore lo ritenga necessario per una o più specifiche fasi di lavoro, eventuali procedure complementari o di dettaglio da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice. Tali procedure, normalmente, non devono comprendere elementi che costituiscono costo della sicurezza e vanno successivamente validate all'atto della verifica dell'idoneità del POS. Sono previste procedure: ☐ si no Se si, indicazioni a seguire:

N	Lavorazione	Procedura	Soggetto destinatario
1	Pulizia vasche esistenti	Pulizia delle vasche senza accesso di personale nelle stesse	Appaltatore – eventuali subappaltatori
2	Allacciamenti fognari in sede stradale Esterno MEA	La procedura deve prevedere un moviere e lo svolgimento nei giorni chiusura della piattaforma ecologica	Appaltatore – eventuali subappaltatori
3			
…			

MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA	
SCHEDA N° 1	
Fase di pianificazione *(2.1.2 lett.f))**	
☒ apprestamento ☐ attrezzatura ☐ infrastruttura ☒ mezzo o servizio di protezione collettiva	**Descrizione:** **Pulizia vasche esistenti**
Fase/i d'utilizzo o lavorazioni: **La rimozione dei coperchi delle vasche esistenti dovrà essere effettuata transennando l'area ed posizionando una adeguata copertura onde evitare la caduta di persone o cose nelle vasche**	
Misure di coordinamento *(2.3.4.)***: Il Responsabile dei lavori dell'impresa affidataria si farà carico dell'istruzione ai propri collaboratori, ed eventuali subappaltatori e lavoratori autonomi del corretto uso delle opere provvisionali di sicurezza**	
Fase esecutiva *(2.3.5)*	
Soggetti tenuti all'attivazione 1.- ☒ Impresa Esecutrice : 2.- ☒ Impresa Esecutrice : 3.- ☐ Impresa Esecutrice : 4.- ☐ Impresa Esecutrice : 5.- ☒ L.A. : 6.- ☐ L.A. : 7.- ☐ L.A. : 8.- ☐	
Cronologia d'attuazione: **Una volta realizzati gli apprestamenti di sicurezza (se realizzati da ditta esterna all'impresa appaltatrice) le modalità di utilizzo verranno spiegate al responsabile di cantiere al quale verrà rilasciata copia degli eventuali manuali d'uso**	
Modalità di verifica: **Sopralluogo di cantiere**	
Data di aggiornamento:	il CSE ……

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE E DEL COORDINAMENTO

(2.1.2 lett. g); 2.2.2 lett.g)) *****

Individuare tempi e modalità della convocazione delle riunioni di coordinamento nonché le procedure che le imprese devono attuare per garantire tra di loro la trasmissione delle informazioni necessarie ad attuare la cooperazione in cantiere.

☒ Trasmissione delle schede informative delle imprese presenti
☒ Riunione di coordinamento
☒ Verifica della trasmissione delle informazioni tra le imprese affidatarie e le imprese esecutrici e i lavoratori autonomi
☐ Altro *(descrivere)*

DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLS

*(2.2.2 lett.f))**

Individuare le procedure e la documentazione da fornire affinché ogni Datore di Lavoro possa attestare l'avvenuta consultazione del RLS prima dell'accettazione del PSC o in caso di eventuali modifiche significative apportate allo stesso.

☐ Evidenza della consultazione :
☐ Riunione di coordinamento tra RLS :
☐ Riunione di coordinamento tra RLS e CSE :
☐ Altro *(descrivere)*

ORGANIZZAZIONE DEL SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

*(2.1.2 lett. h))**

Pronto soccorso:
☐ a cura del committente:
☐ gestione separata tra le imprese:
☒ gestione comune tra le imprese:

In caso di gestione comune indicare il numero minimo di addetti alle emergenze ritenuto adeguato per le attività di cantiere:

Emergenze ed evacuazione :
Per quanto riguarda le procedure di evacuazione si farà riferimento a quelle previste dal piano di emergenza della MEA.
In caso di infortunio o di emergenza i lavoratori provvederanno ad informare il centralino di MEA che attiverà le procedure di emergenza sanitaria o antincendio.
Numeri di telefono delle emergenze:
Pronto soccorso più vicino: Policlinico di San Donato Milanese tel 118
Vigili del fuoco: 115
…

Individuare le procedure di intervento in caso di eventuali emergenze prendendo in considerazione in particolare tutte quelle situazioni in cui non sia agevole procedere al recupero di lavoratori infortunati (scavi a sezione obbligata, ambienti confinati, sospensione con sistemi anticaduta, elettrocuzione, ecc.).

STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

*(4.1)**

Riportare in forma analitica la stima dei costi della sicurezza calcolata secondo quanto prescritto dal comma 4 dell'allegato XV del d.lgs. n. 81 del 2008, ed in base a quanto indicato nel presente PSC

n	Descrizione	Calcolo analitico *(quantità x prezzo unitario x tempo di utilizzo)*	Totale
1	APPRESTAMENTI PREVISTI NEL PSC	Delimitazione area di cantiere con rete plastificata arancione su pali di metallo . transenne e chiusura temporanea vasche esistenti (a corpo)	**1.100,00**
2	MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE EVENTUALMENTE PREVISTE NEL PSC PER LAVORAZIONI INTERFERENTI		**0,00**
3	IMPIANTI DI TERRA	Esistente	**0,00**
4	IMPIANTI CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	Autoprotetto	**0,00**
5	IMPIANTI ANTINCENDIO	Noleggio n 2 estintori tipo abc 6 kg a corpo	**100,00**
6	MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA		**0,00**
7	PROCEDURE CONTENUTE NEL PSC E PREVISTE PER SPECIFICI MOTIVI DI SICUREZZA	Pulizia e altre attività realizzative nelle vasche esistenti	**800,00**
8	EVENTUALI INTERVENTI FINALIZZATI ALLA SICUREZZA E RICHIESTI PER LO SFASAMENTO SPAZIALE O TEMPORALE DELLE LAVORAZIONI INTERFERENTI	Presenza del Responsabile dei lavori/preposto per coordinare squadre (12 h x Euro 50,00)	**600,00**
9	MISURE DI COORDINAMENTO RELATIVE ALL'USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA	Riunioni prima dell'accesso in cantiere di subappaltatori e lavoratori autonomi	**400,00**
10	ONERI DELLA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO	**TOTALE**	**3.000,00**

ELENCO ALLEGATI OBBLIGATORI

- ☒ planimetria / lay out di cantiere in funzione dell'evoluzione dei lavori;
- ☒ planimetrie di progetto, profilo altimetrico;
- ☒ relazione idrogeologica se presente o indicazioni in tal senso;
- ☒ computo metrico analitico dei costi per la sicurezza;
- ☒ tavola tecnica sugli scavi (ove necessaria)
- ☐ _____

Gestione dei rifiuti del cantiere

I rifiuti prodotti sono da considerare:	**Sì**	**No**	**Da definire successivamente**
Pericolosi		X	
Non pericolosi	X		
Altro			

Documentazione che dovrà essere presente in cantiere

	Sì	**No**	**Note**
Formulario	X		
Registro di carico e scarico	X		
Altro			

Il cantiere è dotato di aree o zone di raccolta dei rifiuti

	Sì	**No**	**Note**
Area interna non delimitata			
Area interna delimitata	X		Vedi planimetria soprastante
Contenitore			
Altro			

Quantità massima dei rifiuti che possono essere stoccati: 20 mc per un massimo di 7 giorni.

Rumore

La valutazione del livello di rumore cui sono esposti i lavoratori del cantiere è esposta nel documento di valutazione dei rischi dell'impresa esecutrice

Tipicamente risulta che per le lavorazioni simili a quelle del presente cantiere, i lavoratori sono esposti ad un Leq inferiore a 85 dB A.

Amianto

I lavori di realizzazione del soppalco inizieranno dopo la rimozione della copertura di eternit. La zona dei lavori sarà pertanto priva di amianto

Gestione di macchine, attrezzature e DPI

Macchina o attrezzatura	**Documentazione Di riferimento**	**Note e Osservazioni**
Argano	Se > 200 Kg libretto ISPESL Libretto manutenzione	
Autocarro	Libretto circolazione	
Avvitatore elettrico	Libretto manutenzione e uso	Utensile
Cannello per guaina	Libretto manutenzione e uso	Utensile
Cesoia	Libretto manutenzione e uso	Utensile
Escavatore idraulico	Libretto manutenzione e uso	
Flessibile	Libretto manutenzione e uso	Utensile
Martello demolitore	Libretto manutenzione e uso	Utensile
Piattaforma sviluppabile	Libretto manutenzione e uso	Progetto (se richiesto)
Ponteggio	Autorizzazione ministeriale	e disegno
Saldatrice elettrica	Libretto manutenzione e uso	Operatore dotato di patentino
Saldatrice ossiacetilenica	Libretto manutenzione e uso	Operatore dotato di patentino
Scale portatili	Libretto manutenzione e uso	
Trabattelli	Libretto manutenzione e uso	Progetto
Utensili a mano	Libretto manutenzione e uso	
Parapetti	Quaderno tecnico Inail	
Tipo di protezione	**Tipo di DPI**	**Mansioni lavoratore**
Protezione del capo	Casco	Tutte
Protezione dell'udito	Cuffie auricolari	Non previste / Previste
Protezione occhi e viso	Occhiali / Maschere x saldatore	Non previste / Previste
Protezioni vie respiratorie	Mascherine antipolvere*	Addetti rimozione Eternit e montaggio isolante
Protezione del corpo	Tute usa e getta*	Tutte
Protezione dei piedi	Scarpe antinfortunistiche	

Protezione delle mani	Guanti in pelle	Addetti smontaggio e montaggio coperture
Protezione contro le cadute dall'alto	Cinture di sicurezza con funi di trattenuta	Addetti a lavori in quota
……..	……..	……..

Organizzazione del cantiere

Movimentazione manuale dei carichi

Materiali	Indicazioni
Componenti di impianti elettrici/idraulici	Movimentazione con gru o argano
Componenti di impianto	Movimentazione con gru o elevatore
Idem isolante	Se di peso > 30 Kg utilizzare 2 persone
Tavole	Movimentazione con gru o argano
Tubolari metallici/Tralicci/IPE	Movimentazione con gru o argano
Listelli di legno	Movimentazione con gru o argano
Metallerie	Movimentazione con gru o argano
Latte di vernice / pittura ad acqua	Movimentazione con gru o argano
Attrezzature	Movimentazione con gru o argano
Accessori vari	Movimentazione con gru o argano
Altro	……..

Segnaletica

Tipo di cartello	Collocazione
Divieto di accesso	Area di cantiere e salite
Carichi sospesi	Castelli di tiro
Rischio biologico	
Casco obbligatorio	
Mascherine obbligatorie	Area di cantiere e salite
Calzature di sicurezza obbligatorie	Area di cantiere e salite
Cintura di sicurezza obbligatoria	

Servizi logistici e igienico-sanitari

Tipo	Sì / No	Note - Previsione di ubicazione
Baracca di cantiere	NO	
Spogliatoio	SI	
Servizi	SI	
Docce	SI	
Pronto soccorso		A disposizione pacchetto di medicazione
Ufficio di cantiere	NO	
Deposito attrezzature	SI	
Deposito materiale	SI	
Stoccaggio rifiuti speciali	SI	
Stoccaggio rifiuti pericolosi	SI	

FASI LAVORATIVE, VALUTAZIONE RISCHI, MISURE DI PREVENZIONE

1) **Installazione e smantellamento del cantiere**
2) **Scavi di sbancamento e fondazione**
3) **Posa manufatti e lavori a fondo scavo**
4) **Opere di completamento (Reti Fognarie)**
5) **Impianti dell'opera in costruzione**
6) **Manti Bituminosi**

1) INSTALLAZIONE E SMANTELLAMENTO CANTIERE

Attività contemplate

Le attività contemplate nella fase lavorativa in oggetto sono simili per tutti i tipi di cantiere in cui è necessario impiantare le strutture di assistenza e supporto dell'unità produttiva e derivano dalle analisi effettuate su di un campione significativo di cantieri. Potranno pertanto essere individuate descrizioni diverse in relazione alle specificità del cantiere e delle modalità operative.

Pulizia e sgombero area
Allestimento recinzioni
Formazione segnaletica provvisoria stradale
Predisposizione basamenti e/o aree per apparecchi, depositi e lavorazioni fisse
Allestimento baraccamenti
Allestimento depositi fissi
Montaggio macchine ed apparecchi fissi
Realizzazione impianti e allacciamenti elettrici, idrici e fognari
Movimento macchine operatrici
Realizzazione protezioni a impianti o strutture esistenti
Smantellamento recinzioni, segnaletica, baraccamenti, depositi, macchine e posti di lavoro, come sopra allestiti

Valutazione dei rischi	**I.A.**
01 Cadute dall'alto	2
03 Urti, colpi, impatti, compressioni	1
04 Punture, tagli, abrasioni	1
06 Scivolamenti, cadute a livello	2
07 Calore, fiamme	1
09 Elettrici	3
10 Radiazioni non ionizzanti	3
12 Cesoiamento, stritolamento	2
13 Caduta materiale dall'alto	1
15 Investimento	1
16 Movimentazione manuale dei carichi	1
32 Fumi	1
34 Getti, schizzi	1
61 Infezioni da microrganismi	2

Misure tecniche di prevenzione

01 Cadute dall'alto

Nella fase di preparazione e assemblaggio a terra dei singoli pezzi di macchine, impianti, attrezzature (gru, impianto di betonaggio, baraccamenti e quant'altro) e nella fase di montaggio in quota si deve tenere conto delle misure di sicurezza previste contro il rischio di caduta dall'alto; allo scopo possono essere utilizzati ponti mobili su ruote, scale a castello o i ponti su cavalletti; ove non risulti tecnicamente possibile è necessario fare ricorso ai dispositivi di protezione individuale anticaduta.
La realizzazione di linee elettriche provvisorie deve essere eseguita con mezzi adeguati; l'uso di scale a pioli deve essere limitato al massimo, solo per interventi che non richiedono l'uso contemporaneo delle mani e solo se fissate o trattenute al piede da un'altra persona; per le operazioni più complesse devono essere utilizzate attrezzature quali scale a castello, ponti mobili a torre o ponti sviluppabili.
La realizzazione di protezioni a linee elettriche e a strutture o impianti preesistenti richiedono di volta in volta lo studio della procedura e dei mezzi di protezione da adottare, ricorrendo anche a cestelli o a ponteggi metallici fissi.
La movimentazione e lo sgancio di singoli componenti preassemblati o da assemblare, in particolare se a livelli diversi deve essere effettuato con attrezzature adeguate, evitando di salire sopra i medesimi, anche solo per le operazioni di aggancio-sgancio del carico.

03 Urti, colpi, impatti, compressioni

Nell'area direttamente interessata al montaggio di macchine o impianti deve essere vietato l'accesso ai non addetti al lavoro. Tale divieto deve essere visibilmente richiamato e devono essere messe in opera idonee protezioni quali cavalletti, barriere flessibili o mobili o simili.
Tutti gli addetti alle operazioni di movimentazione, montaggio, posa di protezioni o baraccamenti devono fare uso di caschi, calzature di sicurezza con puntale antischiacciamento e guanti.
Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e, quando non utilizzati, devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di lavoro o di passaggio, anche se provvisori.
I depositi di materiale in cataste, pile o mucchi, anche se provvisori, devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.
Gli addetti al lavoro a terra in presenza di mezzi meccanici devono mantenersi a debita distanza dall'area operativa di quest'ultima.
Il sollevamento ed il trasporto di elementi ingombranti che necessitano di controllo di contenimento delle oscillazioni devono essere guidati con appositi attrezzi ed a distanza di sicurezza.

04 Punture, tagli, abrasioni

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni; dove sia comunque prevista la necessità di movimentare materiali potenzialmente pericolosi è necessario che i lavoratori impieghino i DPI idonei alla mansione. Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.
Particolare attenzione deve essere posta durante i tracciamenti delle aree di cantiere e la posa di recinzioni provvisorie, in particolar modo quando vengono impiegati spezzoni di tondino da cemento armato.

06 Scivolamenti, cadute a livello

Devono essere realizzati percorsi pedonali interni al cantiere i quali devono essere sempre mantenuti sgombri da attrezzature, materiale o altro capaci di ostacolare il cammino dei lavoratori.
Le zone di accatastamento di materiale da smaltire o di materiale necessario all'installazione devono essere individuate in aree distinte e separate dai percorsi pedonali.
In presenza di terreno scivoloso occorre riportare materiale inerte granulare per rendere utilizzabili in sicurezza le aree di lavoro o di passaggio.

07 Calore, fiamme

I lavori di saldatura a terra o in quota devono essere condotti in modo da evitare il diffondersi di scintille nell'ambiente circostante. In quanto possibile devono essere utilizzate delimitazioni o barriere, anche mobili, idonee a contenere le scintille e fiamme.
I lavoratori addetti devono fare uso dei dispositivi di protezione individuale necessari: guanti, maschera facciale, indumenti protettivi.

09 Elettrici

L'alimentazione degli utensili elettrici portatili deve essere fatto attraverso un impianto, anche provvisorio che ne garantisca l'utilizzo in sicurezza.
L'utilizzo di piccoli generatori consentono di alimentare un solo apparecchio utilizzatore per volta senza la necessità di realizzare l'impianto di terra, il quale invece è necessario per i gruppi elettrogeni più potenti, quando si alimentano più apparecchi utilizzatori contemporaneamente.
L'utilizzo degli avvolgicavo è consentito, purchè siano dotati di un protettore termico o magnetotermico o di massima corrente, che protegga il cavo da surriscaldamenti dannosi, sia con cavo avvolto che con cavo svolto, e sia dotato di prese di tipo industriale.
Gli utensili elettrici portatili devono avere doppio isolamento elettrico e grado di protezione almeno IP 44, oppure essere alimentati da un trasformatore di sicurezza.
Prima di iniziare le attività (piccoli scavi, movimentazioni con apparecchi di sollevamento) deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.
I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro. Devono essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori che si trovino a dover operare in prossimità di linee elettriche.

10 Radiazioni non ionizzanti

Le zone dove si svolgono le attività di saldatura, taglio termico o altre attività che comportano l'emissione di radiazioni non trascurabile devono essere opportunamente segnalate e, ove possibile, schermate (es. teli o pannelli ignifughi), in modo da evitare l'esposizione a radiazioni da parte dei non addetti ai lavori; qualora la schermatura non sia tecnicamente possibile i non addetti alla saldatura devono essere allontanati. Gli addetti devono fare uso di idonei DPI per la protezione degli occhi e della pelle (es. occhiali, schermi facciali e indumenti protettivi) ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

12 Cesoiamento, stritolamento

Il cesoiamento e lo stritolamento di persone tra le parti mobili di macchine e parti fisse delle medesime o delle strutture circostanti (*es. bracci degli escavatori, cassoni ribaltabili degli autocarri e dei dumper*) deve essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle

parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa. Qualora ciò non risulti possibile deve essere installata una segnaletica appropriata; devono essere osservate opportune distanze di rispetto; deve
essere vietata la presenza di operai nel campo di azione dell'escavatore e, ove del caso, deve essere predisposto un servizio di vigilanza con lavoratori incaricati.
Il montaggio delle macchine deve essere effettuato rispettando le procedure previste dal costruttore; in ogni caso le parti mobili pericolose devono essere bloccate fino ad assemblaggio ultimato.

13 Caduta materiale dall'alto

Tutti gli operatori devono far uso del casco di protezione.
Durante le operazioni di montaggio degli apparecchi di sollevamento o di altre operazioni in altezza (es. realizzazione di protezioni alle linee elettriche) deve essere impedito il transito di persone nella zona che potrebbe essere interessata da una eventuale caduta di elementi, attrezzi o altro.
Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es.: riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto).

15 Investimento

La circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno del cantiere deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti, separati dalle aree di lavoro, e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo. In tutti i casi deve essere vietato l'intervento concomitante nella stessa zona di attività con mezzi meccanici e attività manuali.
Le caratteristiche delle macchine operatrici e le capacità di carico degli autocarri devono essere compatibili con le pendenze e la consistenza delle vie di transito e di stazionamento. Se è previsto lo stazionamento di macchine operatrici o altri mezzi su tratti di strada in pendenza è necessario provvedere a vincolare le ruote dei mezzi con le apposite "zeppe".
Qualora il cantiere sia in comunicazione con strade aperte al traffico, o l'area di cantiere occupi una parte della sede stradale, le intersezioni e le zone interessate devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada. Tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità, in particolar modo durante la realizzazione della recinzione e della segnaletica provvisoria sulla sede stradale; la realizzazione della segnaletica stradale provvisoria deve essere organizzata in modo tale da limitare al massimo il rischio d'investimento degli addetti e da mantenere sicura la circolazione sulla strada, anche utilizzando attrezzature e mezzi idonei allo scopo come ad esempio i "segnali su veicoli".
Deve essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

16 Movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.
La regolazione degli elementi di macchine, impianti o baraccamenti durante la posa deve avvenire con l'ausilio di attrezzature idonee (*leve, palanchini, binde*) e con gli elementi tenuti sollevati dagli apparecchi di sollevamento.
L'approvvigionamento dei materiali ed attrezzature deve essere effettuato il più possibile con i mezzi di trasporto e/o sollevamento.
In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.

32 Fumi

I fumi derivanti da operazioni di saldatura devono essere captati, con apparecchiature idonee, se svolte in ambienti chiusi; in ambiente esterno può essere necessario l'impiego di maschere respiratorie filtranti.

34 Getti, schizzi

Durante le operazioni di getto i lavoratori addetti devono indossare idonei gambali ed indumenti protettivi impermeabili. L'altezza della benna o del tubo di getto (nel caso di getto con pompa) durante lo scarico dell'impasto deve essere ridotta al minimo. Il personale non strettamente necessario deve essere allontanato.

61 Infezioni da microrganismi

Le lavorazioni che devono essere svolte in ambiente potenzialmente insalubre, per la presenza di rifiuti organici, presidi sanitari usati e quant'altro capace di infettare, devono essere preceduti da una ricognizione allo scopo di individuare possibili focolai di infezione da microrganismi. Se l'esito della ricognizione è positivo occorre bonificare l'area con attrezzature, DPI e personale adeguato, sentito il parere del medico competente.

Istruzioni per gli addetti

- Il montaggio delle gru deve avvenire secondo le istruzioni ricevute, utilizzando ponti sviluppabili, quando necessario ed evitando ceste di fortuna per il sollevamento delle persone; gli addetti al montaggio devono fare uso di imbracatura di sicurezza ancorata a linee di ancoraggio o dotata di doppio cordino, per avere in ogni momento almeno un ancoraggio sicuro. Le operazioni di montaggio devono essere eseguite da lavoratori fisicamente idonei sotto la guida di una persona esperta. Il personale utilizzato durante le operazioni di montaggio deve essere suddiviso per mansioni ben definite per le quali deve aver ricevuto una informazione e formazione adeguata alle funzioni svolte.
- L'accesso alle parti alte delle macchine e degli impianti, come la cabina o il braccio della gru o piattaforme sopraelevate o silos, qualora non siano previsti mezzi ausiliari di accesso, deve essere fatto servendosi della scala a pioli provvista di gabbia di protezione, prevista nella loro dotazione.
- Lo sgombero di eventuali materiali presenti nell'area in cui occorre installare il cantiere, deve essere preceduto da una verifica volta all'accertamento della presenza di sostanze tossico – nocive, delle modalità di evacuazione e smaltimento e dell'accessibilità dell'area da parte dei mezzi che si intendono utilizzare.
- Devono essere individuati i percorsi per i pedoni e per i mezzi d'opera e le aree provvisorie per lo stoccaggio del materiale necessario all'installazione del cantiere.
- La posa dei baraccamenti deve essere effettuata su superfici all'uopo predisposte che non consentano il ristagno dell'acqua; i monoblocchi possono essere posati su battuti di cemento e/o su supporti in legno che devono garantire una adeguata resistenza. La loro movimentazione deve essere fatta con capaci mezzi di sollevamento ed idonei accessori di sollevamento quali fasce tessili e/o bilancini.
- I lavori di scavo per la realizzazione degli allacciamenti idrici e fognari devono essere preceduti dall'accertamento della presenza di eventuali sottoservizi come tubazioni di gas o acqua; gli scavi in trincea che superano i metri 1.50 di profondità devono essere convenientemente armati o eseguiti con una inclinazione tale da garantire la stabilità delle sponde.
- La presenza di scavi aperti deve essere in tutti i casi adeguatamente segnalata.
- Tutti gli addetti devono rispettare la segnaletica di cantiere e le indicazioni eventualmente fornite dai preposti in merito alla circolazione dei mezzi e delle attrezzature nell'area di lavoro: quando le lavorazioni interessano tratti di strada aperti al

traffico, prima dell'inizio dei lavori, occorre delimitare in maniera ben visibile la zona di lavorazione, comprensiva delle aree di manovra delle macchine operatrici.
- Tutti gli addetti a terra devono tenersi lontani dalle attrezzature in funzione, possibilmente sotto il controllo visivo dell'operatore.
- Lo smantellamento del cantiere presuppone l'adozione dei medesimi accorgimenti utilizzati per l'installazione.

Procedure di emergenza

Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una "via di fuga", da mantenere sgombra da ostacoli e impedimenti, che il personale potrà utilizzare per la normale circolazione e in caso di emergenza.

Dispositivi di protezione individuale

In generale sono da prendere in considerazione i seguenti DPI:

- Casco
- Copricapo
- Scarpe di sicurezza
- Stivali di sicurezza
- Occhiali o visiere
- Maschera per la protezione delle vie respiratorie
- Guanti
- Indumenti ad alta visibilità
- Indumenti di protezione
- Dispositivi di protezione individuale anticaduta

Sorveglianza sanitaria

In relazione alle attività svolte dai singoli gruppi omogenei di lavoratori interessati alla fase di lavoro sono da prendere in considerazione le seguenti tipologie di sorveglianza sanitaria:
- Vaccinazione antitetanica
- Radiazioni non ionizzanti
- Movimentazione manuale dei carichi
- Infezioni da microrganismi

Informazione, formazione e addestramento

Oltre alla formazione di base e/o specifica (es. operatori di macchina), tutti i lavoratori devono essere informati sui rischi di fase analizzati e ricevere le istruzioni di competenza.

Segnaletica

Nelle vicinanze della zona di lavoro, soprattutto nelle zone ove è previsto il passaggio delle persone ed in prossimità delle zone di operazioni dei mezzi meccanici, devono essere collocati gli opportuni cartelli indicatori del pericolo e delle misure di prevenzione da adottare.
Gli incroci e gli attraversamenti a raso di altre strade aperte al traffico devono essere segnalati in conformità alle indicazioni del codice della strada.
Sono da prendere in considerazione:

Cartelli con segnale di divieto

- Divieto di passaggio o sosta nel raggio d'azione delle attrezzature;

- Divieto di accesso alle persone non autorizzate.

Cartelli con segnale di avvertimento

- Segnalazione temporanea di pericolo per la circolazione (nastro giallo - nero per percorsi interni e bianco - rosso per percorsi esterni);
- Caduta con dislivello (apertura nel suolo);
- Pericolo di inciampo;
- Carichi sospesi;
- Radiazioni non ionizzanti.

Cartelli con segnale di prescrizione

- Casco di protezione obbligatorio;
- Calzature di sicurezza obbligatorie;
- Protezione obbligatoria del viso / occhi;
- Protezione individuale obbligatoria contro le cadute dall'alto;
- Protezione obbligatoria del corpo;
- Protezione obbligatoria delle vie respiratorie;
- Veicoli a passo d'uomo.

Cartelli codice della strada

2) SCAVI DI SBANCAMENTO E DI FONDAZIONE

Attività contemplate

- Le attività contemplate nella fase lavorativa in oggetto sono tipiche della tipologia di opera considerata e derivano dalle analisi effettuate su di un campione significativo di cantieri.
- Potranno pertanto essere individuate descrizioni diverse in relazione alle specificità del cantiere e delle modalità operative.

Valutazione ambientale: vegetale, colturale, archeologico, urbano, geomorfologico
Ispezioni ricerca sottosuolo
Preparazione, delimitazione e sgombero area
Esercizio impianti aggottamento
Predisposizione paratie sostegno contro terra ed opere di carpenteria per la messa in opera
Predisposizione, ancoraggio e posa di passerelle, parapetti e andatoie provvisorie
Movimento macchine operatrici
Deposito provvisorio materiali di scavo
Carico e rimozione materiali di scavo
Tracciamento
Scavi di fondazione
Interventi con attrezzi manuali per regolarizzazione superficie di scavo e pulizia
Ripristino viabilità e pulizia

Valutazione dei rischi

L'indice di attenzione esposto è definito in riferimento alle attività contemplate sopra descritte.
Resta inteso che tali indici possono assumere valori diversi, in relazione alle caratteristiche del cantiere e alle diverse modalità operative.

I.

A.

01 Cadute dall'alto	1
02 Seppellimento, sprofondamento	4
03 Urti, colpi, impatti, compressioni	1
05 Vibrazioni	1
06 Scivolamenti, cadute a livello	1
09 Elettrici	1
11 Rumore	2
12 Cesoiamento, stritolamento	2
13 Caduta materiale dall'alto	2
14 Annegamento (presenza di corsi d'acqua o canalizzazioni)	1
15 Investimento (da parte dei mezzi meccanici)	3
31 Polveri, fibre	1

Misure tecniche di prevenzione

01 Cadute dall'alto

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impedite con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi dello scavo.
La zona di avanzamento del fronte dello scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.
L'accesso al fondo dello scavo deve avvenire tramite appositi percorsi (scale a mano, scale ricavate nel terreno, rampe di accesso, ecc.). Se vengono utilizzate scale a mano queste devono essere adeguatamente fissate ed i montanti devono sporgere a sufficienza oltre il ciglio dello scavo. E' consigliabile che tale sporgenza sia di circa un metro.
Gli scavi di fondazione devono essere delimitati con barriere e segnalazioni appropriate.

02 Seppellimento, sprofondamento

I lavori di scavo, con mezzi manuali o meccanici, devono essere preceduti da un accertamento delle condizioni del terreno e delle opere eventualmente esistenti nella zona interessata. Devono essere adottate tecniche di scavo adatte alle circostanze che garantiscano anche la stabilità degli edifici, delle opere preesistenti e delle loro fondazioni.
Gli scavi devono essere realizzati e armati come richiesto dalla natura del terreno, dall'inclinazione delle pareti e dalle altre circostanze influenti sulla stabilità ed in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo.
La messa in opera manuale o meccanica delle armature o dei sistemi di protezione (reti, spritz beton, ecc.) deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo. Devono essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso al fondo dello scavo e per il rapido allontanamento in caso di emergenza. La presenza di scavi aperti deve essere in tutti i casi adeguatamente segnalata.
Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli.

03 Urti, colpi, impatti, compressioni

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione.
Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro.

I depositi anche provvisori di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.

05 Vibrazioni

Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al sistema mano-braccio e al corpo intero dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es. sedili ergonomici, manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. Deve essere limitata il più possibile la durata e l'intensità dell'esposizione e devono essere utilizzati DPI adeguati, quali ad esempio guanti antivibrazioni. Deve essere valutata l'opportunità di sottoporre i lavoratori addetti a sorveglianza sanitaria ed, eventualmente, di adottare la rotazione tra gli operatori.

06 Scivolamenti, cadute a livello

I percorsi pedonali interni al cantiere, anche al fondo dello scavo, devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati e/o protetti (es. ferri di picchettatura e tracciamento). Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina. Deve altresì provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano e sul fondo dello scavo. Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

09 Elettrici

Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrate e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.
I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro. Devono essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche.

11 Rumore

Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento le cabine ed i carter degli escavatori devono essere mantenuti chiusi e dovranno essere evitati i rumori inutili.
Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore.
La zona di lavoro delle macchine a rumorosità elevata deve essere perimetrata e segnalata con cartelli.

12 Cesoiamento, stritolamento

Il cesoiamento e lo stritolamento di parti del corpo tra gli elementi mobili di macchine e elementi fissi delle medesime o di opere, strutture provvisorie o altro, deve essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa. Qualora ciò non risulti possibile deve essere installata una segnaletica appropriata e devono essere osservate opportune distanze di rispetto. Deve essere comunque sempre impedita ogni attività a terra in prossimità delle macchine di movimento terra.

13 Caduta materiale dall'alto

L'attività di scavo deve essere preceduta da una valutazione della consistenza e delle caratteristiche del terreno anche ai fini della definizione delle protezioni contro i distacchi di materiale minuto.
Qualora il terreno non offra garanzie sufficienti è necessario proteggere le pareti dello scavi con sistemi quali lo spritz beton e/o reti di trattenuta. Il ciglio superiore deve essere tenuto pulito e sgombro da materiali e protetto con teli impermeabili per evitare gli effetti erosivi dell'acqua piovana. I parapetti del ciglio superiore 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.
Prima dell'accesso del personale al fondo dello scavo è necessario effettuare il disgaggio delle pareti.
Tutti gli addetti devono comunque fare uso del casco di protezione personale.

14 Annegamento

Nelle attività in presenza di corsi o bacini d'acqua devono essere prese misure per evitare l'annegamento accidentale.
I lavori di escavazione in prossimità di corsi o bacini d'acqua o in condizioni simili devono essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello dell'acqua, prevedendo mezzi per la rapida evacuazione. Deve essere approntato un programma di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da irruzioni d'acqua o cadute in acqua e previste le attrezzature necessarie. Devono essere disponibili in cantiere giubbotti insommergibili.
Gli esposti al rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere devono essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti.

15 Investimento

Durante gli scavi di sbancamento di regola non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona di intervento dei mezzi d'opera e di trasporto.
Durante gli scavi di fondazione la circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno dello scavo deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo. In tutti i casi deve essere vietato l'intervento concomitante di attività con mezzi meccanici e attività manuali.
Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro devono essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici.
Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.
Deve essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

31 Polveri, fibre

Nella attività di scavo la diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici, ove del caso l'esposizione degli operatori di macchine deve essere ridotta utilizzando il più possibile attrezzature ed impianti dotati di cabina climatizzata.
Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi comunque i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

Istruzioni per gli addetti

Qualunque lavoro di scavo deve essere preceduto da una analisi idrogeologica del terreno che in relazione alle caratteristiche del lavoro dovrà portare a determinarne i fattori di stabilità. Di tale analisi si deve fare riferimento nel piano di sicurezza, eventualmente producendone la relazione in allegato.
Tutte le attività di scavo comportano la verifica preventiva da parte di un responsabile di area direttiva e la sorveglianza dei lavori da parte di responsabili di area gestionale.

Scavi a mano:

- Negli scavi a mano le pareti devono avere una inclinazione tale da impedire franamenti.
- Quando la parete del fronte di attacco supera metri 1,50 è vietato lo scalzamento manuale della base per provocare il franamento della parete.
- In tali casi è consigliabile procedere dall'alto verso il basso con sistema a gradini.

Scavi con mezzi meccanici:

- Le persone non devono sostare o transitare o comunque essere presenti nel campo di azione dell'escavatore, né alla base o sul ciglio del fronte di attacco.
- Le persone non devono accedere al ciglio superiore del fronte di scavo: la zona pericolosa sarà delimitata con barriere mobili o segnalata con opportuni cartelli.
- Il ciglio superiore deve essere pulito e spianato.
- Le pareti devono essere controllate per eliminare le irregolarità ed evitare eventuali distacchi di blocchi o di sassi (disgaggio).
- Prima di accedere alla base della parete di scavo accertarsi del completamento dei lavori, armature comprese, quando previste.
- Si deve sempre fare uso del casco di protezione.
- A scavo ultimato le barriere mobili sul ciglio superiore saranno sostituite con regolari parapetti atti ad impedire la caduta di persone e cose a fondo scavo.
- I mezzi meccanici non dovranno mai avvicinarsi al ciglio dello scavo.
- Non devono essere effettuati depositi, anche se momentanei, in prossimità del ciglio dello scavo.

È buona norma arretrare convenientemente i parapetti al fine di evitare sia i depositi che il transito dei mezzi meccanici in prossimità del ciglio superiore.

Procedure di emergenza

Franamenti delle pareti:

Nel caso di franamenti delle pareti è necessario attuare le procedure di emergenza che comprendono: l'evacuazione dei lavoratori dallo scavo, la definizione della zona di influenza della frana, l'intervento eventuale delle squadre di soccorso interne e/o esterne, la programmazione degli interventi tecnici necessari per rimettere in sicurezza lo scavo.

Allagamento dello scavo:

Nel caso di allagamento dello scavo dovuto a circostanze naturali o allo straripamento di corsi d'acqua limitrofi o da infiltrazioni di condutture in pressione è necessario attuare le procedure di emergenza che comprendono l'evacuazione dei lavoratori dallo scavo, la delimitazione dell'area "a rischio" anche di smottamenti conseguenti, l'intervento eventuale delle squadre di soccorso esterne e/o interne, l'attivazione immediata di idonei sistemi di deflusso delle acque. La ripresa dei lavori dovrà essere condizionata da una valutazione delle superfici di scavo e dalla messa in atto di procedure o sistemi protettivi per garantirne la stabilità.

Dispositivi di protezione Individuale

Sono da prendere in particolare considerazione:

- Casco
- Calzature di sicurezza
- Maschere per la protezione delle vie respiratorie
- Otoprotettori
- Guanti
- Indumenti ad alta visibilità
- Indumenti protettivi

Sorveglianza Sanitaria

In relazione alle attività svolte dai singoli gruppi omogenei di lavoratori interessati alla fase di lavoro sono da prendere in considerazione le seguenti tipologie di sorveglianza sanitaria:

- Vaccinazione antitetanica
- Vibrazioni
- Rumore
- Polveri, fibre

Informazione, formazione e addestramento

Oltre alla formazione di base, tutti i lavoratori devono essere informati sui rischi di fase analizzati e ricevere le istruzioni di competenza. Nelle vicinanze della zona di scavo, soprattutto nelle zone ove è previsto il passaggio delle persone ed in prossimità delle zone di operazioni dei mezzi meccanici, devono essere collocati gli opportuni cartelli indicatori del pericolo e delle misure di prevenzione da adottare.
I lavoratori incaricati dell'uso di attrezzature che richiedono conoscenze e responsabilità particolari (es. operatori dumper, escavatore, pala meccanica) devono ricevere un addestramento adeguato e specifico che li metta in grado di usare tali attrezzature in modo idoneo e sicuro anche in relazione ai rischi causati ad altre persone.
Inoltre i lavoratori che devono far uso di dispositivi di protezione individuale di 3° categoria (es. attrezzatura anticaduta) e/o otoprotettori (es. cuffie, tappi o archetti) devono ricevere un addestramento adeguato e specifico che li metta in grado di utilizzare tali dispositivi in modo idoneo e sicuro.

Segnaletica

Riguardo la segnaletica da adottare sono da prendere in considerazione:

Cartelli con segnale di divieto

- Divieto di passaggio o sosta nel raggio d'azione dell'escavatore;
- Divieto di accesso al ciglio superiore dello scavo;

Cartelli con segnale di avvertimento

- Caduta con dislivello (apertura nel suolo);
- Pericolo di inciampo;
- Segnalazione temporanea di pericolo per la circolazione (nastro giallo - nero per percorsi interni e bianco - rosso per percorsi esterni).

Cartelli con segnale di prescrizione

- Casco di protezione obbligatorio;
- Protezione obbligatoria dell'udito (all'interno della eventuale zona perimetrata).
- Calzature di sicurezza obbligatorie;
- Veicoli a passo d'uomo.

3) POSA MANUFATTI E LAVORI A FONDO SCAVO

Attività contemplate

- Le attività contemplate nella fase lavorativa in oggetto sono tipiche della tipologia di opera considerata e derivano dalle analisi effettuate su di un campione significativo di cantieri.
- Potranno pertanto essere individuate descrizioni diverse in relazione alle specificità del cantiere e delle modalità operative.

Movimento macchine operatrici
Deposito provvisorio del materiale/tubazioni
Formazione del letto di appoggio
Posizionamento manufatti a fondo scavo
Assemblaggio, saldatura, sigillatura e rivestimento
Realizzazione pozzetti, camerette, nicchie, ecc.
Posa coppelle di protezione

Valutazione dei rischi

L'indice di attenzione esposto è definito in riferimento alle attività contemplate sopra descritte. Resta inteso che tali indici possono assumere valori diversi, in relazione alle caratteristiche del cantiere e alle diverse modalità operative.

	I.A.
01 Cadute dall'alto	2
02 Seppellimento, sprofondamento	3
03 Urti, colpi, impatti, compressioni	3
04 Punture, tagli, abrasioni	2
06 Scivolamenti, cadute a livello	1
07 Calore, fiamme	1
09 Elettrici	2
10 Radiazioni non ionizzanti	3
11 Rumore	1
12 Cesoiamento, stritolamento	1
13 Caduta materiale dall'alto	2
14 Annegamento (in presenza di corsi d'acqua)	1
15 Investimento (da parte dei mezzi meccanici)	3
16 Movimentazione manuale dei carichi	1
31 Polveri, fibre	1
34 Getti, schizzi	1
61 Infezioni da microrganismi	1

Misure tecniche di prevenzione

01 Cadute dall'alto

Tutti gli scavi aperti devono essere chiaramente segnalati e protetti su tutti i lati accessibili da regolari parapetti.
Se gli scavi vengono temporaneamente coperti con strutture provvisorie pedonabili e/o veicolabili, le stesse devono essere solidamente ancorate e di resistenza proporzionata all'impiego; le passerelle pedonali e le piastre veicolari devono essere dotate di regolare parapetto da entrambi i lati.
Per l'accesso ai posti di lavoro in profondità gli addetti devono utilizzare scale idonee per conformazione, dimensione e resistenza; le scale devono superare a sufficienza il bordo superiore dello scavo ed essere vincolate e disposte opportunamente per consentire, ove del caso, il rapido abbandono del posto di lavoro.

02 Seppellimento, sprofondamento

Le armature degli scavi non devono essere rimosse sino a quando non sono completati tutti i lavori da eseguire a fondo scavo.
Nel caso di escavazione meccanica e quando, in relazione alle caratteristiche dei lavori, l'armatura è limitata alla tratta di trincea entro la quale devono accedere le persone, l'armatura deve essere posta in opera dall'esterno della trincea, sempre prima di accedere alla medesima.
Le pareti degli scavi di pozzetti o degli altri manufatti interrati accessibili agli operatori devono essere realizzati e rivestiti come richiesto dalla natura del terreno in modo da impedire frane o smottamenti. Durante la formazione del letto di posa e la posa stesse delle tubazioni e dei loro accessori è necessario prestare la massima attenzione allo stato di conservazione delle protezioni dello scavo.
Prima di accedere al fondo scavo, all'inizio di ogni turno di lavoro e in tutti i casi dopo piogge ed eventi atmosferici avversi, il personale esperto deve verificare le condizioni di stabilità delle pareti e delle armature provvisorie, ove previste.

03 Urti, colpi, impatti, compressioni

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Lo scarico dei materiali voluminosi e/o pesanti deve essere effettuato, previa corretta imbracatura, preferibilmente con l'impiego di attrezzature idonee quali gruette, carrelli, transpallet, ecc. Dovendo operare senza l'ausilio di mezzi di sollevamento, gli addetti devono essere in numero adeguato al tipo di materiale da movimentare.
Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. I depositi anche provvisori di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione in ogni condizione meteorologica. Il deposito provvisorio delle tubazioni deve essere effettuato su appositi supporti per mantenere il tubo alzato da terra in maniere da permetterne una più agevole movimentazione sia manuale che ausiliata.

04 Punture, tagli, abrasioni

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni; dove sia comunque prevista la necessità di movimentare manualmente materiali potenzialmente pericolosi (es. elementi metallici e non con bordi taglienti) è necessario che i lavoratori impieghino i DPI idonei alla mansione (es. calzature di sicurezza, guanti, grembiuli, ecc.).

06 Scivolamenti, cadute a livello

I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati e/o protetti. Gli attraversamenti di cavi elettrici di servizio devono essere segnalati e sopraelevati o protetti (es. tavole in legno affiancate). Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

07 Calore, fiamme

Durante le operazioni di saldatura e/o di taglio termico dove si riscontra la presenza di potenziali sorgenti di innesco è necessario allontanare dall'area di lavoro tutto il materiale facilmente infiammabile. Le attrezzature ed i loro accessori (tubazioni flessibili, bombole, riduttori, ecc.) dovranno essere conservate, posizionate, utilizzate e mantenute in conformità alle indicazioni del fabbricante. Nelle immediate vicinanze della zona di lavoro è opportuno tenere a disposizione almeno un estintore portatile e gli addetti dovranno fare uso dei DPI idonei. Gli eventuali depositi di carburante e olio minerale devono essere realizzati ed utilizzati in conformità alle norme di prevenzione incendi.

09 Elettrici

Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrate anche in allestimento e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.
I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro. Devono essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche.
Nel caso in cui si ricorra all'impiego di energia elettrica, in genere con l'impiego di motogeneratori, è necessario verificare preliminarmente il funzionamento dei sistemi di protezione e di corretto collegamento elettrico a terra in quanto necessario, da parte di personale qualificato.
Tutte le apparecchiature ed i conduttori devono essere installati e protetti in modo che nessuna persona possa essere danneggiata per contatto involontario con le parti in tensione.

10 Radiazioni non ionizzanti

Le zone dove si svolgono le attività di saldatura, taglio termico o altre attività che comportano l'emissione di radiazioni non trascurabile devono essere opportunamente segnalate e, ove possibile, schermate (es. teli o pannelli ignifughi), in modo da evitare l'esposizione a radiazioni da parte dei non addetti ai lavori; qualora la schermatura non sia tecnicamente possibile i non addetti alla saldatura devono essere allontanati. Gli addetti devono fare uso di idonei DPI per la protezione degli occhi e della pelle (es. occhiali, schermi facciali e indumenti protettivi) ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

11 Rumore

Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento i carter e le paratie dei compressori d'aria e dei generatori di corrente devono essere mantenuti chiusi e dovranno essere evitati i rumori inutili. Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare, se del caso, i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel

rapporto di valutazione del rumore e, ove del caso, essere sottoposti a sorveglianza sanitaria specifica.

12 Cesoiamento, stritolamento

Il cesoiamento e lo stritolamento di persone tra le parti mobili di macchine e parti fisse delle medesime o delle strutture circostanti (es. autogrù, cassoni ribaltabili degli autocarri e dei dumper, nastri trasportatori) deve essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa. Qualora ciò non risulti possibile deve essere installata una segnaletica appropriata e devono essere osservate opportune distanze di rispetto; ove del caso devono essere disposti comandi di arresto di emergenza in corrispondenza dei punti di potenziale pericolo.

13 Caduta materiale dall'alto

Occorre evitare il deposito di materiali ed utensili troppo vicino al bordo degli scavi.
I bordi degli scavi o dei vani aperti devono essere costantemente segnalati e delimitati; se la delimitazione avviene tramite parapetto perimetrale posizionato sul bordo del vano, questo deve essere dotato di tavola fermapiede. Il deposito della tubazione a fondo scavo deve avvenire a mezzo di idonei apparecchi di sollevamento e deve essere sempre controllato e guidato al fine di evitare contatti accidentali con gli operatori presenti nell'area. Tutti i lavoratori impegnati nella zona devono utilizzare il casco di protezione.

14 Annegamento

Nelle attività in presenza di corsi o bacini d'acqua devono essere prese misure per evitare l'annegamento accidentale.
I lavori in prossimità di corsi o bacini d'acqua o in condizioni simili devono essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello dell'acqua, prevedendo mezzi per la rapida evacuazione. Deve essere approntato un programma di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da irruzioni d'acqua o cadute in acqua e previste le attrezzature necessarie. Devono essere disponibili in cantiere giubbotti insommergibili e pompe idrovore.
Gli esposti al rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere devono essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti.

15 Investimento

La circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno del cantiere deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti, separati dalle aree di lavoro, e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo. In tutti i casi deve essere vietato l'intervento concomitante nella stessa zona di attività con mezzi meccanici e attività manuali.
Le caratteristiche delle macchine operatrici e le capacità di carico degli autocarri devono essere compatibili con le pendenze e la consistenza delle vie di transito e di stazionamento. Se è previsto lo stazionamento di macchine operatrici o altri mezzi su tratti di strada in pendenza è necessario provvedere a vincolare le ruote dei mezzi con le apposite "zeppe".
Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.
Qualora il cantiere sia in comunicazione con strade aperte al traffico, le intersezioni e le zone interessate dall'entrata e dall'uscita dei mezzi di cantiere devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità.
Deve essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

16 Movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.
In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliata o la ripartizione del carico (es. sollevamento e spostamento con palanchini). Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.
In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti (sorveglianza sanitaria specifica).

31 Polveri, fibre

La diffusione di polveri e fibre deve essere ridotta al minimo irrorando periodicamente i percorsi dei mezzi meccanici.
Qualora, durante le operazioni di taglio, saldatura, verniciatura, ecc., la quantità di polveri o fibre presenti superi comunque i limiti tollerati devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria specifica.

34 Getti, schizzi

Nei lavori a freddo e a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che danno luogo a getti e schizzi dannosi per la salute 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.

61 Infezioni da microrganismi

Le lavorazioni a fondo scavo che devono essere svolte in ambiente presunto insalubre (presenza di vecchie fognature, canalizzazioni, ecc.) devono essere preceduti da una ricognizione tesa ad evidenziare possibili focolai di infezione da microrganismi.

Istruzioni per gli addetti

Tutte le attività che comportano la presenza di più imprese impegnate nella stessa zona di lavoro devono essere preventivamente coordinate tra loro.
È vietato accedere all'area di cantiere senza avere informato il responsabile dell'impresa principale.

- Tutti i vani (scavi, tombini, pozzetti, ecc.) che possono rappresentare ostacolo per la circolazione dei mezzi e delle persone devono essere segnalati ed eventualmente, se aperti, protetti contro le cadute di persone o di materiale dall'alto;
- Anche durante le pause o le interruzioni del lavoro i vani aperti non devono mai rimanere senza protezione;
- Il materiale di dimensioni e/o peso rilevanti che deve essere movimentato con mezzi di sollevamento deve essere sempre adeguatamente imbracato con particolare attenzioni alle possibilità di brandeggio durante il movimento;
- La movimentazione manuale dei carichi, l'apertura e la chiusura dei tombini vanno effettuate con l'ausilio degli utensili idonei;
- Quando è possibile la caduta di materiali dall'alto si deve sempre fare uso del casco di protezione;
- Le pareti degli scavi devono essere controllate periodicamente per eliminare le irregolarità ed evitare eventuali distacchi di blocchi o di sassi;

- Le armature provvisorie degli scavi devono essere controllate periodicamente da personale esperto e comunque sempre prima di accedere al fondo degli scavi;
- Non devono essere effettuati depositi, anche se momentanei, in prossimità del ciglio dello scavo;
- Al termine dei lavori deve essere effettuata una pulizia della zona dei lavori al fine di non lasciare sfridi di lavorazioni o altri materiali capaci di interferire con la circolazione dei mezzi e delle persone.

Procedure di emergenza

Allagamento:

Nel caso di allagamento dovuto a circostanze naturali o allo straripamento di corsi d'acqua limitrofi o da infiltrazioni di condutture in pressione è necessario attuare le procedure di emergenza che comprendono l'evacuazione dei lavoratori dallo scavo, la delimitazione dell'area "a rischio" anche di smottamenti conseguenti, l'intervento eventuale delle squadre di soccorso esterne e/o interne, l'eventuale attivazione di idonei sistemi di deflusso delle acque. La ripresa dei lavori dovrà essere condizionata da una valutazione delle condizioni degli scavi e dalla messa in atto di procedure o sistemi protettivi per garantirne la stabilità.

Franamento delle pareti:
Nel caso di franamento delle pareti dovuto a circostanze non prevedibili è necessario evacuare prontamente i lavoratori dallo scavo, delimitare la zona di intervento della frana, anche attraverso un servizio di sorveglianza e procedere prontamente al ripristino delle condizioni di stabilità dello scavo prima della ripresa dei lavori.

Dispositivi di protezione Individuale

Sono da prendere in considerazione in generale:
- Casco
- Calzature di sicurezza
- Occhiali o visiere
- Maschere per la protezione delle vie respiratorie
- Otoprotettori
- Guanti
- Indumenti ad alta visibilità
- Indumenti protettivi

Sorveglianza Sanitaria

In relazione alle attività svolte dai singoli gruppi omogenei di lavoratori interessati alla fase di lavoro sono da prendere in considerazione le seguenti tipologie di sorveglianza sanitaria:

- Vaccinazione antitetanica
- Radiazioni non ionizzanti
- Rumore
- Movimentazione manuale dei carichi
- Polveri, fibre
- Infezioni da microrganismi

Informazione, formazione e addestramento

Oltre alla formazione di base e/o specifica, tutti i lavoratori devono essere informati sui rischi di fase analizzati e ricevere le istruzioni di competenza. Nelle zone ove è previsto il passaggio delle persone ed in prossimità delle zone di operazioni dei mezzi meccanici, devono essere collocati gli opportuni cartelli indicatori del pericolo e delle misure di prevenzione da adottare.
Gli incroci e gli attraversamenti a raso di altre strade aperte al traffico devono essere segnalati in conformità alle indicazioni del codice della strada.

Segnaletica

Sono da prendere in considerazione:

Cartelli con segnale di divieto

- Divieto di accesso alle persone non autorizzate;
- Divieto di passaggio o di sosta nel raggio d'azione dell'escavatore.

Cartelli con segnale di avvertimento

- Caduta con dislivello (apertura nel suolo);
- Pericolo di inciampo;
- Segnalazione temporanea di pericolo per la circolazione (nastro giallo - nero per percorsi interni e bianco - rosso per percorsi esterni);
- Radiazioni non ionizzanti.

Cartelli con segnale di prescrizione

- Casco di protezione obbligatorio;
- Protezione obbligatoria dell'udito;
- Calzature di sicurezza obbligatorie;
- Protezione obbligatoria del corpo;
- Protezione obbligatoria del viso/occhi;
- Protezione obbligatoria delle vie respiratorie;
- Veicoli a passo d'uomo.

Cartelli codice della strada

4) OPERE DI COMPLETAMENTO (Reti fognarie)

Attività contemplate

- Le attività contemplate nella fase lavorativa in oggetto sono tipiche della tipologia di opera considerata e derivano dalle analisi effettuate su di un campione significativo di cantieri.
- Potranno pertanto essere individuate descrizioni diverse in relazione alle specificità del cantiere e delle modalità operative.

Realizzazione dei vani di ispezione per utenze sotterranee sulla superficie stradale
Realizzazione dei canali di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche
Fornitura e posa pozzetti, tombini e chiusini
Formazione di basamenti e strutture di sostegno per le attrezzature di servizio
Fornitura e posa di attrezzature di servizio (banchine, marciapiedi, paletti, impianti di illuminazione e segnalazione, guard-rails, spartitraffico, sistemazioni a verde, etc.).

Valutazione dei rischi

L'indice di attenzione esposto è definito in riferimento alle attività contemplate sopra descritte.
Resta inteso che tali indici possono assumere valori diversi, in relazione alle caratteristiche del

cantiere e alle diverse modalità operative.

	I.A.
01 Cadute dall'alto	2
03 Urti, colpi, impatti, compressioni	4
04 Punture, tagli, abrasioni	4
05 Vibrazioni	1
06 Scivolamenti, cadute a livello	3
07 Calore, fiamme	1
09 Elettrici	2
10 Radiazioni non ionizzanti	3
11 Rumore	2
13 Caduta materiale dall'alto	2
14 Annegamento (presenza di corsi d'acqua o canalizzazioni)	1
15 Investimento (da parte dei mezzi meccanici)	3
16 Movimentazione manuale dei carichi	2
31 Polveri, fibre	1
34 Getti, schizzi	1

Misure tecniche di prevenzione

01 Cadute dall'alto

Tutti i vani tecnici (pozzetti, vani di ispezione) aperti nella sede stradale o nelle immediate vicinanze della stessa devono essere chiaramente segnalati e protetti su tutti i lati accessibili da regolari parapetti.
Se i vani vengono temporaneamente coperti con strutture provvisorie pedonabili e/o veicolabili, le stesse devono essere solidamente ancorate ai vani stessi e di resistenza proporzionata.
Nelle lavorazioni in quota l'uso di scale a mano deve essere limitato a lavori con limitato livello di rischio e di breve durata: gli addetti devono utilizzare scale idonee per conformazione, dimensione e resistenza, vincolate o trattenute al piede.
I lavori che comportano una più consistente presenza dell'addetto in quota devono essere svolti con l'ausilio di ponti sviluppabili o cestelli idraulici su carro.
Le scale fisse a pioli per la discesa nei pozzi devono essere stabilmente fissate alla struttura e se di altezza superiore a cinque metri devono essere munite di gabbia di sicurezza e devono essere intervallate da pianerottoli di riposo (protetti) posti a distanza non superiore a quattro metri l'uno dall'altro.
Il montaggio di guard-rails, ringhiere, parabordi in genere deve avvenire prima della rimozione delle protezioni provvisorie installate in fase di realizzazione delle opere. Qualora, in relazione alle caratteristiche dei lavori, ciò non risulti possibile, la rimozione delle protezione deve avvenire man mano che si installano le opere definitive e gli addetti devono fare uso di idonei imbracature stabilmente collegate a sistemi anticaduta.

03 Urti, colpi, impatti, compressioni

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Lo scarico dei materiali voluminosi e/o pesanti deve essere effettuato, previa corretta imbracatura, preferibilmente con l'impiego di attrezzature idonee quali gruette, carrelli, transpallet, ecc. Dovendo operare senza l'ausilio di mezzi di sollevamento, gli addetti devono essere in numero adeguato al tipo di materiale da movimentare.
Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. I depositi anche provvisori di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare

crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione in ogni condizione meteorologica.
I lavoratori devono essere equipaggiati e fare uso dei necessari DPI (caschi, calzature di sicurezza).

04 Punture, tagli, abrasioni

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni; dove sia comunque prevista la necessità di movimentare manualmente materiali potenzialmente pericolosi (es. profilati metallici con bordi taglienti) è necessario che i lavoratori impieghino i DPI idonei alla mansione (es. guanti, tute, ecc.).

05 Vibrazioni

Qualora non sia possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, in particolare martelli elettrici o pneumatici, compattatori a piatto vibrante, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es. manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. Deve essere valutata l'opportunità di sottoporre i lavoratori addetti a sorveglianza sanitaria ed, eventualmente, di adottare la rotazione tra gli operatori.

06 Scivolamenti, cadute a livello

I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati e/o protetti (es. pozzetti e vani tecnici aperti). Gli attraversamenti di condutture di servizio devono essere segnalati e sopraelevati o protetti (es. tavole in legno affiancate). Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

07 Calore, fiamme

Durante le operazioni di saldatura e di taglio termico dove si riscontra la presenza di potenziali sorgenti di innesco è necessario allontanare dall'area di lavoro tutto il materiale facilmente infiammabile. Le attrezzature ed i loro accessori (tubazioni flessibili, bombole, riduttori, ecc.) dovranno essere conservate, posizionate, utilizzate e mantenute in conformità alle indicazioni del fabbricante. Nelle immediate vicinanze della zona di lavoro è necessario tenere a disposizione almeno un estintore portatile e gli addetti dovranno fare uso dei DPI idonei. I depositi di carburante e degli oli minerali devono essere realizzati ed utilizzati in conformità alle norme di prevenzione incendi.

09 Elettrici

Prima di iniziare le attività deve essere effettuata una ricognizione dei luoghi di lavoro al fine di individuare la eventuale esistenza di linee elettriche aeree o interrate anche in allestimento e stabilire le idonee precauzioni per evitare possibili contatti diretti o indiretti con elementi in tensione.
I percorsi e la profondità delle linee interrate o in cunicolo in tensione devono essere rilevati e segnalati in superficie quando interessano direttamente la zona di lavoro. Devono essere altresì formulate apposite e dettagliate istruzioni scritte per i preposti e gli addetti ai lavori in prossimità di linee elettriche. Nel caso in cui si ricorra all'impiego di energia elettrica, in genere con l'impiego di motogeneratori, è necessario verificare preliminarmente il funzionamento dei

sistemi di protezione e di corretto collegamento elettrico a terra in quanto necessario, da parte di personale qualificato.
Tutte le apparecchiature ed i conduttori devono essere installati e protetti in modo che nessuna persona possa essere danneggiata per contatto involontario con le parti in tensione.

10 Radiazioni non ionizzanti

Le zone dove si svolgono le attività di saldatura, taglio termico o altre attività che comportano l'emissione di radiazioni non trascurabile devono essere opportunamente segnalate e, ove possibile, schermate (es. teli o pannelli ignifughi), in modo da evitare l'esposizione a radiazioni da parte dei non addetti ai lavori; qualora la schermatura non sia tecnicamente possibile i non addetti alla saldatura devono essere allontanati. Gli addetti devono fare uso di idonei DPI per la protezione degli occhi e della pelle (es. occhiali, schermi facciali e indumenti protettivi) ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

11 Rumore

Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento i carter e le paratie dei compressori d'aria e dei generatori di corrente devono essere mantenuti chiusi e dovranno essere evitati i rumori inutili. Durante le operazioni che comportano una elevata rumorosità (es. impiego di martelli pneumatici), il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà essere allontanato dalla zona interessata e gli addetti dovranno adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

13 Caduta materiale dall'alto

Nelle lavorazioni all'interno di pozzi e vani occorre evitare il deposito di materiali ed utensili troppo vicino al bordo.
Il vano, quando aperto, deve essere costantemente segnalato e delimitato; se la delimitazione avviene tramite parapetto perimetrale posizionato sul bordo del vano, questo deve essere dotato di tavola fermapiede. Durante le lavorazioni in quota, è necessario delimitare e segnalare l'area sottostante per impedire il passaggio di persone o mezzi non autorizzati. Gli addetti alle lavorazioni in quota devono utilizzare le opportune cinture per vincolare gli utensili portatili al corpo e tutti i lavoratori impegnati nelle zone sottostanti devono utilizzare il casco di protezione.

14 Annegamento

Nelle attività in presenza di corsi o bacini d'acqua devono essere prese misure per evitare l'annegamento accidentale.
I lavori in prossimità di corsi o bacini d'acqua o in condizioni simili devono essere programmati tenendo conto delle variazioni del livello dell'acqua, prevedendo mezzi per la rapida evacuazione. Deve essere approntato un programma di pronto intervento per il salvataggio delle persone sorprese da irruzioni d'acqua o cadute in acqua e previste le attrezzature necessarie. Devono essere disponibili in cantiere giubbotti insommergibili.
Gli esposti al rischio, gli incaricati degli interventi di emergenza e tutti gli addetti al cantiere devono essere informati e formati sul comportamento da tenere e addestrati in funzione dei relativi compiti.

15 Investimento

La circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno del cantiere deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti, separati dalle aree di lavoro, e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo. In tutti i casi deve essere vietato l'intervento concomitante nella stessa zona di attività con mezzi meccanici e attività manuali.
Se è previsto lo stazionamento di macchine operatrici o altri mezzi su tratti di strada in pendenza è necessario provvedere a vincolare le ruote dei mezzi con le apposite "zeppe".
Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.
Qualora il cantiere sia in comunicazione con altre strade aperte al traffico, le intersezioni e le zone interessate dall'entrata e dall'uscita dei mezzi di cantiere devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità.
Deve essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

16 Movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.
In ogni caso è opportuno ricorrere ad accorgimenti quali la movimentazione ausiliata o la ripartizione del carico (es. carico, scarico ed installazione di chiusini, guard-rails, barriere, ecc.).
Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.
In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.

31 Polveri, fibre

Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di materiali in grana minuta o in polvere oppure fibrosi e nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee.
Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi, se dannose, devono essere sollecitamente raccolte ed eliminate con i mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.
Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di raccolta ed allontanamento di quantità importanti delle stesse, devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

34 Getti, schizzi

Nei lavori a freddo e a caldo, eseguiti a mano o con apparecchi, con materiali, sostanze e prodotti che danno luogo a getti e schizzi dannosi per la salute 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.

Istruzioni per gli addetti

Tutte le attività che comportano la presenza di più imprese impegnate nella stessa zona di lavoro devono essere preventivamente coordinate tra loro.
È vietato accedere all'area di cantiere senza avere informato il responsabile dell'impresa principale.

- Tutti i vani (tombini, pozzi, ecc.) che possono rappresentare ostacolo per la circolazione dei mezzi e delle persone devono essere segnalati ed eventualmente, se aperti, protetti contro le cadute di persone o di materiale dall'alto.
- Anche durante le pause o le interruzioni del lavoro i vani aperti non devono mai rimanere senza protezione.
- Il materiale di dimensioni e/o peso rilevanti che deve essere movimentato con mezzi di sollevamento deve essere sempre adeguatamente imbracato con particolare attenzioni alle possibilità di brandeggio durante il movimento.
- I carichi trasportati con autogrù devono essere accompagnati da personale a terra.
- La movimentazione manuale dei carichi, l'apertura e la chiusura dei tombini vanno effettuate con l'ausilio degli utensili idonei.
- Quando è possibile la caduta di materiali dall'alto si deve sempre fare uso del casco di protezione.
- Non devono essere effettuati depositi, anche se momentanei, in prossimità del ciglio dei rilevati stradali e alle bocche dei pozzi o vani aperti.
- Al termine dei lavori deve essere effettuata una pulizia della zona dei lavori al fine di non lasciare sfridi di lavorazioni o altri materiali capaci di interferire con la circolazione dei veicoli.

Procedure di emergenza

Allagamento dei vani tecnici:

Nel caso di allagamento dei pozzetti dovuto a circostanze naturali o allo straripamento di corsi d'acqua limitrofi o da infiltrazioni di condutture in pressione è necessario attuare le procedure di emergenza che comprendono l'evacuazione dei lavoratori dal sotterraneo, l'intervento eventuale delle squadre di soccorso esterne e/o interne, l'eventuale attivazione di idonei sistemi di deflusso delle acque. La ripresa dei lavori dovrà essere condizionata da una valutazione delle condizioni dei vani e dalla messa in atto di procedure o sistemi protettivi per garantirne la stabilità.

Dispositivi di protezione Individuale

Sono da prendere in considerazione:

- Casco
- Calzature di sicurezza
- Occhiali o visiere
- Maschere per la protezione delle vie respiratorie
- Otoprotettori
- Guanti
- Indumenti ad alta visibilità
- Indumenti protettivi
- Dispositivi di protezione individuale anticaduta

Sorveglianza Sanitaria

In relazione alle attività svolte dai singoli gruppi omogenei di lavoratori interessati alla fase di lavoro sono da prendere in considerazione le seguenti tipologie di sorveglianza sanitaria:

- Vaccinazione antitetanica
- Radiazioni non ionizzanti
- Vibrazioni
- Rumore
- Movimentazione manuale dei carichi
- Polveri, fibre

Informazione, formazione e addestramento

Oltre alla formazione di base e/o specifica, tutti i lavoratori devono essere informati sui rischi di fase analizzati e ricevere le istruzioni di competenza.

Segnaletica

Nelle zone ove è previsto il passaggio delle persone ed in prossimità delle zone di operazioni dei mezzi meccanici, devono essere collocati gli opportuni cartelli indicatori del pericolo e delle misure di prevenzione da adottare.
Gli incroci e gli attraversamenti a raso di altre strade aperte al traffico devono essere segnalati in conformità alle indicazioni del codice della strada.

Sono da prendere in considerazione:

Cartelli con segnale di divieto

- Divieto di accesso alle persone non autorizzate.

Cartelli con segnale di avvertimento

- Caduta con dislivello (apertura nel suolo);
- Pericolo di inciampo;
- Carichi sospesi:
- Segnalazione temporanea di pericolo per la circolazione (nastro giallo - nero per percorsi interni e bianco - rosso per percorsi esterni);
- Radiazioni non ionizzanti.

Cartelli con segnale di prescrizione

- Casco di protezione obbligatorio;
- Protezione obbligatoria dell'udito;
- Calzature di sicurezza obbligatorie;
- Protezione individuale obbligatoria contro le cadute dall'alto;
- Protezione obbligatoria del corpo;
- Protezione obbligatoria del viso/occhi;
- Protezione obbligatoria delle vie respiratorie;
- Veicoli a passo d'uomo.

Cartelli codice della strada

5) IMPIANTI DELL'OPERA IN COSTRUZIONE

Attività contemplate

- Le attività contemplate nella fase lavorativa in oggetto sono tipiche della tipologia di opera considerata e derivano dalle analisi effettuate su di un campione significativo di cantieri.
- Potranno pertanto essere individuate descrizioni diverse in relazione alle specificità del cantiere e delle modalità operative.

Preparazione, delimitazione e sgombero area
Tracciamenti
Predisposizione letto d'appoggio
Movimento macchine operatrici ed impianti di sollevamento
Formazione ponteggi, piattaforme e piani di lavoro
Taglio, demolizione, scanalatura calcestruzzo e murature

Protezione delle aperture verso il vuoto o vani
Approvvigionamento e trasporto interno dei materiali
Realizzazione impianti
Posa sanitari, corpi radianti
Posizionamento terminali e apparecchi utilizzatori
Pulizia e movimentazione dei residui

Valutazione dei rischi

L'indice di attenzione esposto è definito in riferimento alle attività contemplate sopra descritte. Resta inteso che tali indici possono assumere valori diversi, in relazione alle caratteristiche del cantiere e alle diverse modalità operative.

	I.A.
01 Cadute dall'alto	1
03 Urti, colpi, impatti, compressioni	3
04 Punture, tagli, abrasioni	3
05 Vibrazioni	2
06 Scivolamenti, cadute a livello	2
07 Calore, fiamme	1
09 Elettrici	4
10 Radiazioni non ionizzanti	3
11 Rumore	2
13 Caduta materiale dall'alto	1
16 Movimentazione manuale dei carichi	1
31 Polveri, fibre	3
32 Fumi	1
35 Gas, vapori	1

Misure tecniche di prevenzione

01 Cadute dall'alto

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impedite con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati. L'utilizzo delle scale a pioli deve essere limitato a quelle operazioni di breve durata che non richiedono movimenti ampi o spostamenti al lavoratore; le scale devono comunque essere fermate o tenute al piede da altra persona. L'impiego delle scale doppie deve essere limitato all'altezza di 5 metri da terra e le stesse devono essere provviste di catena o altro meccanismo di sufficiente resistenza che impedisca l'apertura della scala oltre il limite di sicurezza. Se vengono utilizzate scale ad elementi innestati, questa non devono superare l'altezza di 15 metri senza essere assicurata a parti fisse; se la lunghezza della scala supera gli 8 metri la stessa deve essere dotata di rompitratta per ridurre la freccia di inflessione e comunque durante l'esecuzione dei lavori una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza. Per la realizzazione degli impianti in quota è preferibile utilizzare ponti su cavalletti, ponti mobili su ruote (trabattelli), ponti a telai prefabbricati con impalcati completi e parapetti regolari provvisti di tavola fermapiede. Per le lavorazioni sui fronti esterni dotati di ponteggio perimetrale è necessario verificare la presenza di impalcati completi al piano di lavoro, dotati di parapetto e tavola fermapiede. In nessun caso è concesso utilizzare i ponti su cavalletti sopra gli impalcati dei ponteggi.
Durante la realizzazione delle colonne impianti, quando gli impalcati di protezione dei vani tecnici vengono rimossi o manomessi, è necessario provvedere a delimitare tali vani con barriere perimetrali costituiti da parapetti e tavole fermapiede, o di pari efficacia.
Nelle operazioni puntuali su parti sopraelevate di edifici o di impianti, quando non sia possibile adottare misure di protezione collettiva, si deve fare uso di un dispositivo di protezione

individuale anticaduta, vincolato stabilmente ad una struttura capace di resistere alle sollecitazioni indotte ed accessibile da posizione sicura.

03 Urti, colpi, impatti, compressioni

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione. Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.
Durante le operazioni di montaggio o assemblaggio di impianti o parti di impianto, i singoli elementi devono essere sostenuti, anche ricorrendo ad apposite opere provvisionali, fino alla loro completa stabilizzazione in opera. Ove del caso, la zona di allestimento e montaggio deve essere delimitata con barriere.

04 Punture, tagli, abrasioni

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.
Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.
Ove sia prevista la formazione di tracce nelle murature esistenti è necessario che l'area interessata venga delimitata e che gli addetti facciano uso dei DPI idonei (calzature di sicurezza, guanti, schermi, occhiali, etc). Al termine delle operazioni di montaggio degli impianti è necessario pulire l'area di lavoro da tutti i residui di lavorazione, metallici e non, capaci di procurare lesioni se schiacciati o calpestati.

05 Vibrazioni

Tutti gli utensili e le attrezzature elettriche o ad aria compressa capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore devono essere dotate delle soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. I lavoratori devono fare uso di idonei DPI (quali ad esempio guanti antivibrazione); deve essere inoltre valutata la necessità di sottoporre gli addetti a sorveglianza sanitaria.

06 Scivolamenti, cadute a livello

I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone.
I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Qualora le operazioni richiedano l'occupazione di uno o più corridoi di passaggio è opportuno interdire l'accesso alla zona interessata fino alla conclusione dei lavori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina. Deve altresì provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano, in elevazione e in profondità. Le vie d'accesso ai luoghi di lavoro devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

07 Calore, fiamme

Nei lavori di saldatura o di taglio termico che possono provocare la formazione di scintille è necessario allontanare preventivamente dalla zona interessata tutti i materiali facilmente

infiammabili (es. vernici, solventi, ecc.); qualora la lavorazione interessi altri elementi infiammabili che non possono essere allontanati (es. pavimenti in legno) è necessario proteggere la zona di lavoro con teli protettivi. È comunque opportuno tenere a disposizione un estintore portatile nelle immediate vicinanze. Gli addetti alla lavorazione devono utilizzare i DPI protettivi (guanti, grembiali protettivi , calzature di sicurezza, maschera di protezione del viso).

09 Elettrici

La scelta degli impianti e delle attrezzature elettriche per le attività edili deve essere effettuata in funzione dello specifico ambiente di lavoro, verificandone la conformità alle norme di Legge e di buona tecnica. L'impianto elettrico di cantiere deve essere sempre progettato e realizzato secondo le norme di buona tecnica; l'esecuzione, la manutenzione e la riparazione dello stesso deve essere effettuata da personale qualificato. Le operazioni di assemblaggio e collaudo degli impianti elettrici devono essere affidate a personale specificamente preparato ed attrezzato.

10 Radiazioni non ionizzanti

Le zone dove si svolgono le attività di saldatura, taglio termico o altre attività che comportano l'emissione di radiazioni non trascurabile devono essere opportunamente segnalate e, ove possibile, schermate (es. teli o pannelli ignifughi), in modo da evitare l'esposizione a radiazioni da parte dei non addetti ai lavori; qualora la schermatura non sia tecnicamente possibile i non addetti alla saldatura devono essere allontanati. Gli addetti devono fare uso di idonei DPI per la protezione degli occhi e della pelle (es. occhiali, schermi facciali e indumenti protettivi) ed essere sottoposti a sorveglianza sanitaria.

11 Rumore

Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature e gli utensili devono essere correttamente mantenuti e utilizzati, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento gli schermi e le paratie delle attrezzature devono essere mantenute chiuse e dovranno essere evitati i rumori inutili.
Durante le operazioni che comportano una elevata rumorosità (utilizzo martelli elettrici, taglio con flessibile, ecc.) gli addetti devono fare uso dei DPI (cuffie, tappi). Il personale non indispensabile deve essere allontanato. La zona dei lavori deve essere opportunamente segnalata e, ove del caso, delimitata con barriere.

13 Caduta materiale dall'alto

In tutte le operazioni effettuate in quota occorre prestare la massima attenzione alla eventuale caduta di oggetti e detriti di lavorazione sulla zona sottostante alla quale deve essere impedito l'accesso. Deve essere evitato l'appoggio anche temporaneo di materiali e/o utensili in condizioni di equilibrio precario. Tutti gli addetti devono comunque fare uso del casco di protezione personale.

16 Movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto.
L'approvvigionamento dei materiali deve essere effettuato il più possibile con gli impianti di trasporto e/o sollevamento, anche all'interno delle strutture già realizzate (carrelli, transpallet, carriole, ecc.). Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione.
Il personale da adibire alla movimentazione manuale ed installazione di elementi pesanti deve essere in numero sufficiente, al fine di ripartire il carico ed evitare sforzi eccessivi.

In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.

31 Polveri, fibre

Nelle lavorazioni che prevedono la formazione di polveri che non può essere altrimenti evitata è necessario assicurare una efficace ventilazione della zona.
Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di raccolta ed allontanamento di quantità importanti delle stesse, devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

32 Fumi - 35 Gas, vapori

Durante le lavorazioni che prevedono la saldatura e/o il taglio termico dei metalli, la saldatura a caldo di sostanze plastiche o l'utilizzo di collanti che, da soli o in combinazione con altre sostanze, possono produrre fumi, gas o vapori pericolosi per l'uomo è necessario prevedere una adeguata ventilazione dei locali; qualora la ventilazione dei locali non risulti sufficiente si deve provvedere ad utilizzare un sistema di aspirazione localizzata dei fumi, gas o vapori. Se del caso gli addetti dovranno fare uso dei DPI appositi (maschere per la protezione delle vie respiratorie, occhiali), in conformità alle indicazioni delle schede di sicurezza dei materiali impiegati. La sorveglianza sanitaria verrà eventualmente disposta dal medico competente.

Istruzioni per gli addetti

- Verificare l'integrità degli impalcati e dei parapetti dei ponteggi prima di ogni inizio di attività sui medesimi. Per molte cause potrebbero essere stati danneggiati o manomessi (ad esempio durante il disarmo delle strutture, per eseguire la messa a piombo, etc.);
- Evitare di rimuovere le tavole dei ponteggi esterni anche se, in quel punto, i lavori sono stati completati;
- Quando per esigenze di lavoro alcune opere provvisionali devono essere manomesse o rimosse, appena ultimate quelle lavorazioni è indispensabile ripristinare le protezioni, comunque sempre prima di abbandonare quel luogo di lavoro; queste attività devono essere svolte sotto la diretta sorveglianza di un preposto, facendo uso di sistemi di sicurezza alternativi, quali ad esempio l'impiego di appropriati DPI;
- Tenere sgombri i posti di lavoro e le zone di passaggio da materiali ed attrezzature non più in uso, accumulando il materiale di risulta per poterlo calare a terra convenientemente raccolto o imbragato;
- I depositi momentanei devono consentire la agevole esecuzione delle manovre e dei movimenti necessari per lo svolgimento del lavoro, anche in relazione alla presenza degli eventuali cavi di alimentazione degli utensili elettrici;
- Non gettare materiale dall'alto;
- All'interno della costruzione sono utilizzati ponti su cavalletti. La loro costruzione deve risultare sempre completa anche quando, per l'esecuzione di lavori di finitura, il loro utilizzo è limitato nel tempo (lavoro di breve durata);
- I tavoloni da m 4 di lunghezza devono poggiare sempre su tre cavalletti ben accostati fra loro, fissati ai cavalletti, con la parte a sbalzo non eccedente i cm 20 e devono costituire un impalcato avente larghezza non inferiore a 90 cm (in genere occorrono 4 tavole).

Quando vengono impiegati ponti mobili su ruote (trabattelli) è necessario ricordare che, anche se la durata dei lavori è limitata a pochi minuti, bisogna rispettare le regole di sicurezza ed in particolare:

- L'altezza del trabattello deve essere quella prevista dal fabbricante, senza l'impiego di sovrastrutture. Deve essere inoltre ancorato durante l'impiego o stabilizzato secondo le istruzioni del fabbricante;
- Le ruote devono essere bloccate;
- L'impalcato deve essere completo e fissato agli appoggi;
- I parapetti devono essere di altezza regolare (almeno m 1), presenti sui quattro lati e completi di tavole fermapiede;
- Per l'accesso agli impalcati sopraelevati, ai ponti su cavalletti, ai trabattelli, devono essere utilizzate regolari scale a mano che devono avere altezza tale da superare a sufficienza il piano di arrivo (è consigliabile che tale sporgenza sia di circa un metro), essere provviste di dispositivi antisdrucciolevoli, essere legate o fissate in modo da non ribaltarsi.

Procedure di emergenza

Evacuazione del cantiere in caso di emergenza:
Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare una "via di fuga", da mantenere sgombra da ostacoli o impedimenti, che il personale potrà utilizzare per la normale circolazione ed in caso di emergenza. Nel caso di lavorazioni in edifici su più scale è opportuno organizzare il lavoro in modo che una scala (anche esterna) rimanga comunque percorribile in caso di necessità.

Dispositivi di protezione Individuale

In generale sono da prendere in considerazione:

- Casco
- Calzature di sicurezza
- Occhiali o visiere
- Maschere per la protezione delle vie respiratorie
- Otoprotettori
- Guanti
- Indumenti protettivi
- Dispositivi di protezione individuale anticaduta

Sorveglianza Sanitaria

In relazione alle attività svolte dai singoli gruppi omogenei di lavoratori interessati alla fase di lavoro sono da prendere in considerazione le seguenti tipologie di sorveglianza sanitaria:

- Vaccinazione antitetanica
- Vibrazioni
- Radiazioni non ionizzanti
- Rumore
- Movimentazione manuale dei carichi
- Polveri, fibre
- Fumi
- Gas, vapori

Informazione, formazione e addestramento

Oltre alla formazione di base e/o specifica (es. addetto alla saldatura), tutti i lavoratori devono essere informati sui rischi di fase analizzati e ricevere le istruzioni di competenza.

Segnaletica

Relativamente alla segnaletica che deve essere prevista per la fase lavorativa in oggetto, sono da prendere in considerazione:

Cartelli con segnale di divieto

- Divieto d'accesso alle persone non autorizzate;
- Divieto di fumare o usare fiamme libere;
- Non toccare.

Cartelli con segnale di avvertimento

- Caduta materiali dall'alto;
- Caduta con dislivello;
- Carichi sospesi,
- Pericolo di inciampo;
- Sostanze nocive o irritanti;
- Tensione elettrica pericolosa;
- Radiazioni non ionizzanti.

Cartelli con segnale di prescrizione

- Casco di protezione obbligatorio;
- Protezione obbligatoria dell'udito;
- Calzature di sicurezza obbligatorie;
- Protezione obbligatoria delle mani;
- Protezione obbligatoria delle vie respiratorie;
- Protezione obbligatoria del corpo;
- Protezione obbligatoria del viso;
- Protezione individuale obbligatoria contro le cadute dall'alto.

6) MANTI BITUMINOSI

Attività contemplate

- Le attività contemplate nella fase lavorativa in oggetto sono tipiche della tipologia di opera considerata e derivano dalle analisi effettuate su di un campione significativo di cantieri.
- Potranno pertanto essere individuate descrizioni diverse in relazione alle specificità del cantiere e delle modalità operative.

Preparazione, delimitazione e pulizia area
Movimento autocarri e macchine operatrici
Preparazione fondo
Fornitura del conglomerato bituminoso
Stesura manto con vibrofinitrice
Rullaggio
Finitura manuale
Pulizia finale (anche con macchina spazzolatrice - aspiratrice) e apertura al traffico

Valutazione dei rischi

L'indice di attenzione esposto è definito in riferimento alle attività contemplate sopra descritte. Resta inteso che tali indici possono assumere valori diversi, in relazione alle caratteristiche del cantiere e alle diverse modalità operative.

	I.A.
03 Urti, colpi, impatti, compressioni	1
05 Vibrazioni	1
06 Scivolamenti, cadute a livello	1
07 Calore, fiamme	3
11 Rumore	3
12 Cesoiamento, stritolamento	2
15 Investimento (da parte dei mezzi meccanici)	3
16 Movimentazione manuale dei carichi	1
31 Polveri, fibre	1
51 Bitume (Fumi, Gas/Vapori)	3

Misure tecniche di prevenzione

03 Urti, colpi, impatti, compressioni

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature ed impianti idonei alla mansione. Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. Gli impianti, le attrezzature o le parti di esse che richiedono anche una attività manuale di ausilio non devono presentare rischi per gli addetti.
I depositi anche provvisori di materiali e attrezzature in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione in ogni condizione meteorologica. Gli equipaggiamenti a bordo macchina di bombole e bruciatori devono essere correttamente e stabilmente vincolati.
Gli addetti a terra devono mantenersi costantemente a distanza di sicurezza dai fianchi di contenimento della vibrofinitrice.

05 Vibrazioni

Le attrezzature capaci di trasmettere vibrazioni al corpo degli operatori (es.: rullo compressore, vibrofinitrice) devono essere dotate di tutti i dispositivi tecnici più efficaci per la protezione dei lavoratori (dispositivi di smorzamento) ed essere mantenuti in stato di perfetta efficienza. Deve essere valutata l'opportunità di sottoporre i lavoratori addetti a sorveglianza sanitaria.

06 Scivolamenti, cadute a livello

I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori. Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati e/o protetti. Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

07 Calore, fiamme

Durante le operazioni di fornitura e stesa del conglomerato bituminoso a caldo, dove si riscontra la presenza di potenziali sorgenti di innesco, è necessario allontanare dall'area di lavoro tutto il materiale facilmente infiammabile. Le attrezzature ed i loro accessori (tubazioni flessibili,

bombole, riduttori, ecc.) dovranno essere conservate, posizionate, utilizzate e mantenute in conformità alle indicazioni del fabbricante. Le istruzioni per la sostituzione delle bombole e per la messa in sicurezza dell'impianto di riscaldamento devono essere precisate ai preposti ed agli addetti.
Gli eventuali detriti di lavorazione accidentalmente depositatisi vicino alle sorgenti di innesco devono essere rimosse a fine ciclo, prima dell'inizio di una nuova lavorazione. Le stesse sorgenti devono essere protette contro i contatti accidentali. Nelle immediate vicinanze della zona di lavoro è necessario tenere a disposizione estintori portatili in numero sufficiente e gli addetti dovranno fare uso dei DPI idonei per evitare bruciature e/o lesioni cutanee per contatto con materiale ad elevata temperatura. I depositi di carburante, delle bombole di gas e degli oli minerali devono essere realizzati ed utilizzati in conformità alle norme di prevenzione incendi.

11 Rumore

Nell'acquisto di nuove attrezzature occorre prestare particolare attenzione alla silenziosità d'uso. Le attrezzature devono essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Durante il funzionamento le cabine ed i carter dei macchinari devono essere mantenuti chiusi e dovranno essere evitati i rumori inutili. Il personale non strettamente necessario alle lavorazioni dovrà allontanarsi dalla zona interessata. Gli addetti alle macchine ed attività rumorose dovranno adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore ed essere sottoposti, se del caso, a sorveglianza sanitaria specifica.

12 Cesoiamento, stritolamento

Il cesoiamento e lo stritolamento di persone tra le parti mobili di macchine e parti fisse delle medesime o delle strutture circostanti (es. vano coclea delle vibrofinitrici, cassoni ribaltabili degli autocarri e dei dumper, rulli compressori) deve essere impedito limitando con mezzi materiali il percorso delle parti mobili o segregando stabilmente la zona pericolosa. Qualora ciò non risulti possibile deve essere installata una segnaletica appropriata e devono essere osservate opportune distanze di rispetto; ove del caso devono essere disposti comandi di arresto di emergenza in corrispondenza dei punti di potenziale pericolo.

15 Investimento

Durante la realizzazione della pavimentazione di regola non devono essere eseguiti altri lavori che comportino la presenza di manodopera nella zona di intervento dei mezzi d'opera e di trasporto.
La circolazione degli automezzi e delle macchine semoventi all'interno del cantiere deve avvenire utilizzando percorsi ben definiti e la velocità deve risultare ridotta a passo d'uomo. In tutti i casi deve essere vietato l'intervento concomitante di attività con mezzi meccanici e attività manuali.
Per l'accesso degli addetti alle rispettive postazioni di lavoro ed alle installazioni di cantiere devono essere approntati percorsi sicuri e, quando necessario, separati da quelli dei mezzi meccanici.
Tutti le macchine operatrici su ruote che per qualsiasi motivo si possono trovare a sostare su terreni in pendenza devono essere munite di freno di stazionamento in efficienza; se del caso si dovrà provvedere all'ulteriore bloccaggio delle ruote con le apposite "zeppe".
Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne o notturne e mantenute costantemente in condizioni soddisfacenti.
Qualora il cantiere sia in comunicazione con altre strade aperte al traffico, le intersezioni e le zone interessate dall'entrata e dall'uscita dei mezzi di cantiere devono essere delimitate e segnalate in conformità alle indicazioni del codice della strada; tutti i lavoratori interessati devono fare uso degli indumenti ad alta visibilità.
Deve essere comunque sempre impedito l'accesso di estranei alle zone di lavoro.

16 Movimentazione manuale dei carichi

La movimentazione manuale dei carichi deve essere ridotta al minimo e razionalizzata al fine di non richiedere un eccessivo impegno fisico del personale addetto, anche in funzione delle condizioni meteorologiche (es. rifinitura con utensili manuali a bordo pavimentazione).
Il carico da movimentare deve essere facilmente afferrabile e non deve presentare caratteristiche tali da provocare lesioni al corpo dell'operatore, anche in funzione della tipologia della lavorazione (es. carico e scarico bombole, rifornimento di gasolio con recipienti).
In relazione alle caratteristiche ed entità dei carichi e delle lavorazioni, l'attività di movimentazione manuale deve essere preceduta ed accompagnata da una adeguata azione di informazione e formazione, previo accertamento, per attività non sporadiche, delle condizioni di salute degli addetti.

31 Polveri, fibre

Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di materiali in grana minuta o in polvere oppure fibrosi e nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee.
Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi, se dannose, devono essere sollecitamente raccolte ed eliminate con i mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.
Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di raccolta ed allontanamento di quantità importanti delle stesse, devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.
Durante le operazioni di pulizia meccanizzata della sede stradale deve essere installata una segnaletica appropriata e deve essere comunque sempre impedita ogni attività a terra in prossimità delle macchine spazzolatrici-aspiratrici.

51 Bitume (Fumi, Gas/Vapori)

Deve essere evitato il traboccamento di materiale ad elevata temperatura dagli apparecchi di riscaldamento e dai recipienti per il loro trasporto. La quantità massima di materiale che può essere stivata nelle macchine operatrici deve essere conosciuta dal preposto e dagli addetti.
I trasportatori, i vagli, le tramogge, gli scarichi dei bruciatori devono essere costruiti o protetti in modo da evitare la produzione o la diffusione di fumi, gas/vapori, polveri oltre i limiti dannosi, l'aria uscita dall'apparecchiatura deve essere indirizzata in modo da evitare che investa posti di lavoro nelle immediate vicinanze. Gli addetti a terra devono fare uso di occhiali, maschere per la protezione delle vie respiratorie, guanti, scarpe con suola termoisolante e indumenti di protezione; inoltre, ove richiesto i lavoratori devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e deve essere vietato mangiare e bere nelle zone di lavoro.
Al fine di ridurre l'esposizione ai fumi di bitume, durante le opere di stesura del conglomerato bituminoso è opportuno lavorare in posizione sopravento rispetto alla stesa del materiale caldo e, in particolar modo nel caso di asfaltatura di marciapiedi, aspergere acqua sul materiale colato appena steso, al fine di abbassarne la temperatura. Nel caso di lavori in ambienti chiusi (ad esempio locali interrati o gallerie) occorre fare uso di opportuni sistemi di ventilazione forzata.

Istruzioni per gli addetti

Tutti gli addetti devono rispettare la segnaletica di cantiere e le indicazioni eventualmente fornite dai preposti in merito alla circolazione dei mezzi e delle attrezzature nell'area di lavoro: quando le lavorazioni interessano tratti di strada aperti al traffico, prima dell'inizio dei lavori, occorre delimitare in maniera ben visibile la zona di lavorazione, comprensiva delle aree di manovra delle macchine operatrici.
Tutti i lavoratori devono indossare indumenti ad alta visibilità.

Tutti gli addetti a terra devono tenersi lontani dalle attrezzature in funzione, possibilmente sotto il controllo visivo dell'operatore.
Nelle zone di stesura del manto bituminoso devono restare solo gli addetti strettamente necessari alla lavorazione; nelle stesse zone è fatto divieto di fumare, mangiare e bere.

Procedure di emergenza

Nelle lavorazioni che richiedono l'impiego di fiamme libere ed a bordo delle macchine è necessario tenere a portata di mano un estintore.
È necessario prevedere idonei sistemi di comunicazione per contattare direttamente i centri di soccorso in caso di infortuni, incidenti stradali, incendi o quant'altro.

Dispositivi di protezione Individuale

In generale sono da prendere in considerazione i seguenti DPI:

- Casco
- Copricapo
- Calzature di sicurezza
- Occhiali o schermi facciali
- Maschere per la protezione delle vie respiratorie
- Otoprotettori
- Guanti
- Indumenti ad alta visibilità
- Indumenti protettivi

Sorveglianza Sanitaria

In relazione alle attività svolte dai singoli gruppi omogenei di lavoratori interessati alla fase di lavoro sono da prendere in considerazione le seguenti tipologie di sorveglianza sanitaria:

- Vaccinazione antitetanica
- Vibrazioni
- Rumore
- Movimentazione manuale dei carichi
- Polveri, fibre
- Bitume (Fumi, Gas/Vapori)

Informazione, formazione e addestramento

Oltre alla formazione di base e/o specifica (es. operatori di macchina), tutti i lavoratori devono essere informati sui rischi di fase analizzati e ricevere le istruzioni di competenza.

Segnaletica

Nelle vicinanze della zona di lavoro, soprattutto nelle zone ove è previsto il passaggio delle persone ed in prossimità delle zone di operazioni dei mezzi meccanici, devono essere collocati gli opportuni cartelli indicatori del pericolo e delle misure di prevenzione da adottare.
Gli incroci e gli attraversamenti a raso di altre strade aperte al traffico devono essere segnalati in conformità alle indicazioni del codice della strada.

Sono da prendere in considerazione:

Cartelli con segnale di divieto

- Divieto di passaggio o sosta nel raggio d'azione delle attrezzature;
- Divieto di impiego di fiamme libere;

- Vietato toccare;
- Divieto di accesso alle persone non autorizzate.

Cartelli con segnale di avvertimento

- Materiale ad alta temperatura;
- Segnalazione temporanea di pericolo per la circolazione (nastro giallo - nero per percorsi interni e bianco - rosso per percorsi esterni);
- Sostanze nocive ed irritanti.

Cartelli con segnale di prescrizione

- Casco di protezione obbligatorio;
- Protezione obbligatoria dell'udito;
- Calzature di sicurezza obbligatorie;
- Protezione obbligatoria del corpo;
- Protezione obbligatoria del viso / occhi;
- Protezione obbligatoria delle vie respiratorie;
- Veicoli a passo d'uomo.

Cartelli codice della strada

QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Quadro da compilarsi alla prima stesura del PSC

Il presente documento è composta da n. 59 pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente MEA S.p.A. il presente PSC per la sua presa in considerazione.

Data 1/03/2017 **Firma del C.S.P.**

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il PSC, lo trasmette a tutte le imprese invitate a presentare offerte.

Data _____ **Firma del committente** _____

Quadro da compilarsi alla prima stesura e ad ogni successivo aggiornamento del PSC

Il presente documento è composta da n._____ pagine.

3. L'impresa affidataria dei lavori Ditta _____ in relazione ai contenuti per la sicurezza indicati nel PSC / PSC aggiornato:

   ☐ non ritiene di presentare proposte integrative;
   ☐ presenta le seguenti proposte integrative _____

   Data_____ **Firma** _____

4. L'impresa affidataria dei lavori Ditta _____ trasmette il PSC / PSC aggiornato alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi:

   α. Ditta _____
   β. Ditta _____
   χ. Sig. _____
   δ. Sig. _____

   Data _____ **Firma** _____

5. Le imprese esecutrici (*almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori*) consultano e mettono a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori copia del PSC e del POS

   Data _____ **Firma della Ditta**_____

6. Il rappresentante per la sicurezza:

   ☐ non formula proposte a riguardo;

   ☐ formula proposte a riguardo _____

   Data _____ **Firma del RLS** _____

Allegati: Sistemi di pulizia e automazione per vasche di prima pioggia.

Sistemi di pulizia e automazione per vasche di prima pioggia

Flygt

ITT Industries

La pulizia delle vasche di raccolta

- **La rimozione dei sedimenti rappresenta un aspetto importante della manutenzione delle vasche di raccolta per acque piovane.**

- **I flussi di acqua piovana o - peggio ancora - mista sono inquinati e contengono sempre dei sedimenti che in quiete tendono a depositarsi nelle vasche di ritenzione.**

- **I sedimenti depositati hanno una frazione organica, che in presenza di elevata umidità (e temperatura) causa la crescita di funghi e batteri, con produzione di gas e conseguenti spiacevoli odori.**

Sistema di pulizia ideale

Idealmente il sistema di pulizia usato dovrebbe avere le seguenti caratteristiche:

- **Evitare il consumo di acqua potabile**
- **Essere facile da installare e rimuovere**
- **Necessitare di poca manutenzione**
- **Poter operare ad intermittenza (< consumi), a diversi livelli di riempimento e in particolare fino al minimo**
- **Permettere un controllo a distanza**
- **Resistere ai danneggiamenti provocati dal flusso**
- **Adattarsi al caso specifico (vasche esistenti)**
- **Non essere troppo costoso**

Sistemi di pulizia

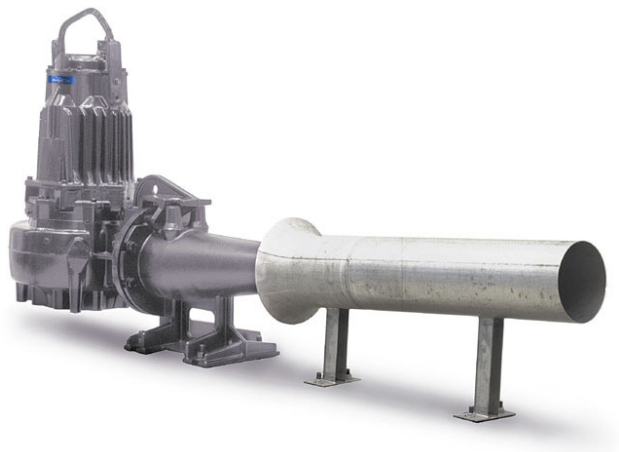
I sedimenti possono essere rimossi dalle vasche in diversi modi tra cui ricordiamo la pulizia mediante pale raschianti, attrezzature mobili (getti a pressione ottenuti con pompe booster), sistemi di lavaggio con cassoni ribaltanti, pulizia manuale, ecc.

Alcuni sistemi di pulizia presentano evidenti svantaggi, come:

- il consumo di acqua pulita di rete
- il notevole ingombro e la difficoltà di installazione e rimozione
- la scarsa adattabilità a vasche esistenti con geometrie particolari
- la necessità di controlli e manutenzioni frequenti
- l'assenza di pulizia sulle pareti del bacino
- problemi igienici e di sicurezza (operatori in vasca per pulizia o manutenzione)
- Criteri di scelta empirici e incerti

Sistemi di pulizia efficaci e sperimentati

Un modo efficace per riportare in sospensione e rimuovere i sedimenti accumulatisi nei bacini è quello di utilizzare delle pompe sommerse abbinate a degli eiettori acqua-acqua (HE) o aria-acqua (AW) e / o dei miscelatori sommersi.



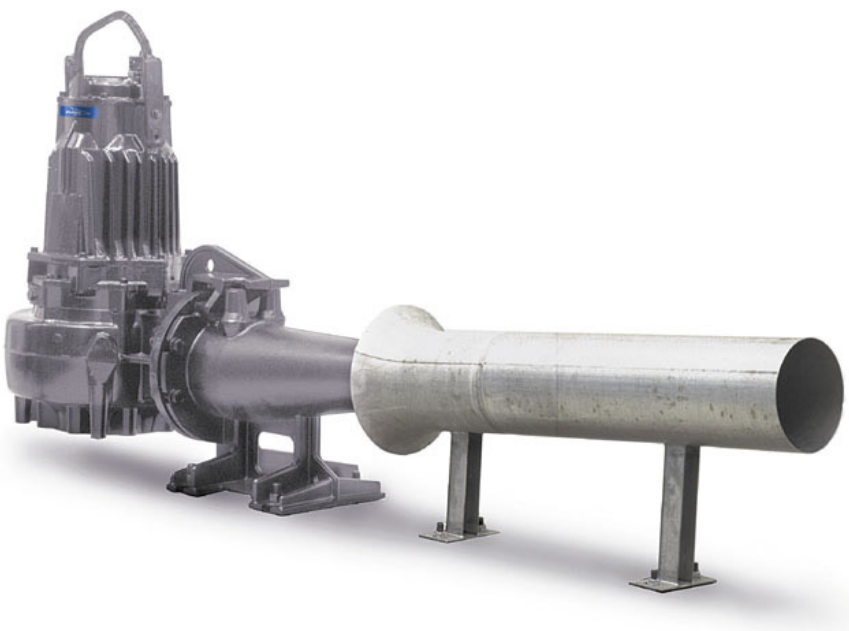
Questi macchinari creano un getto d'acqua in grado di raggiungere e pulire vasche anche di grandi dimensioni. Consentono scelte progettuali supportate da sicure linee guida basate su prove condotte sia nei laboratori ITT Flygt di Solna (Svezia) che su migliaia di applicazioni reali già realizzate.

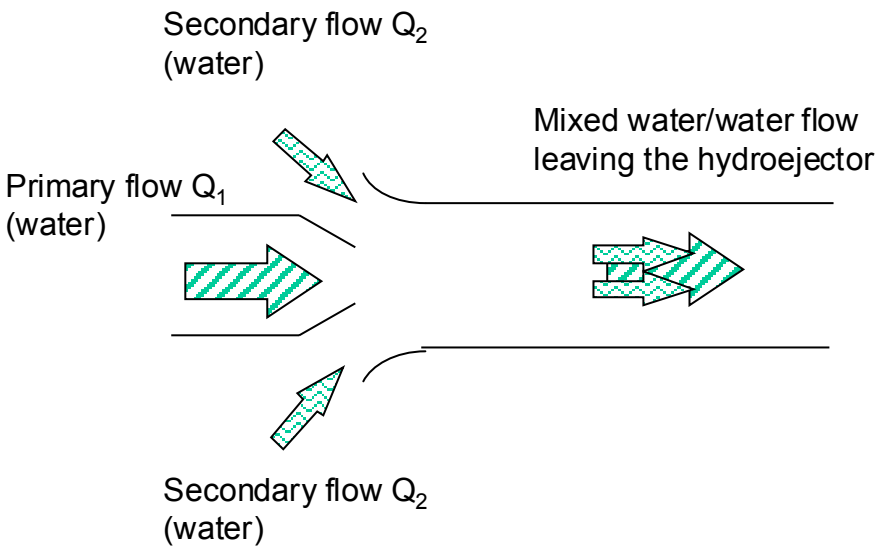
Flygt

ITT Industries

IDROEIETTORE (HE)

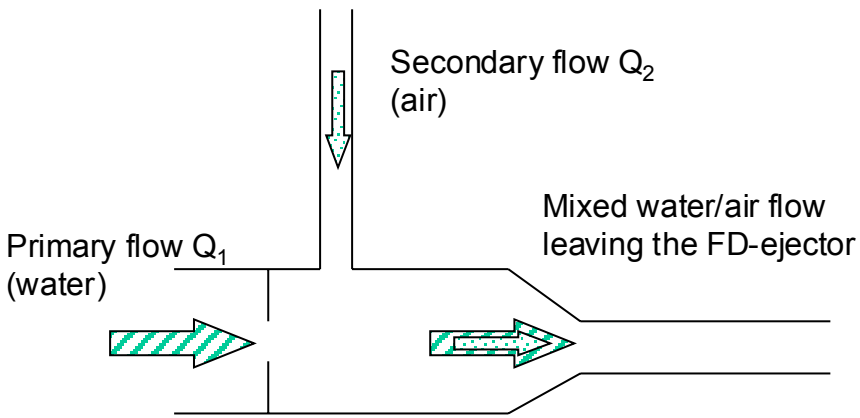
- **Pompe sommerse bicanale ad alta efficienza antintasamento (serie η) accoppiate ad un ugello abbinato a un tubo eiettore**
- **Utilizzano pompe ad alta portata e bassa prevalenza, buona spinta**
- **Diversi ugelli e tubi eiettori disponibili**
- **Il flusso primario inviato dall'ugello induce un richiamo d'acqua (flusso secondario) nella zona di convogliamento del tubo eiettore**
- **Adatti a vasche a pianta rettangolare larga (L/W < 2) e a vasche cilindriche**





EIETTORE ARIA-ACQUA (AW)

- Utilizzano pompe sommerse bicanale ad alta efficienza (serie η) a media portata e prevalenza abbinate ad un eiettore
- Aria autoaspirata per depressione causata da un ugello tarato
- Il getto creato ha una buona velocità e raggiunge grandi distanze
- Valori di spinta e di portata inferiori agli eiettori HE, ma gittata superiore
- Adatti soprattutto a vasche rettangolari lunghe e strette (L/W > 2)



Eiettori standard (50 Hz)

Eiettori AW

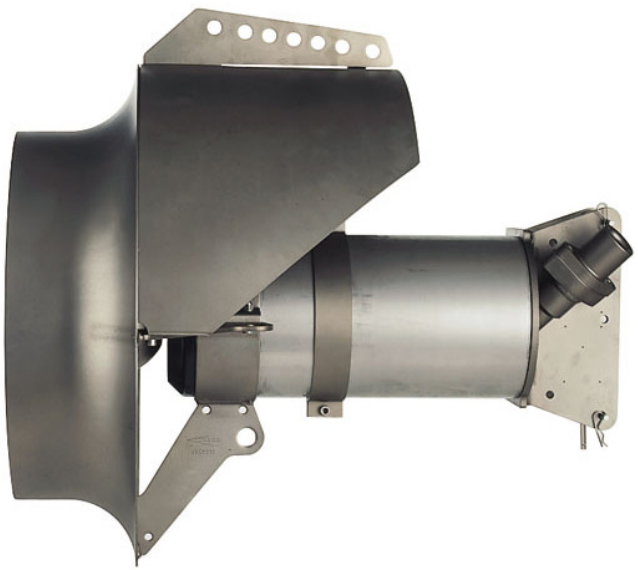
Pompa	Girante	kW nominali	DN Eiettore	Q (l/s)	H (m)	F (N)	Lmax (m)	Wmax (m)
N3102	MT461	3.1	100	30	7	240	12	4
N3127	MT438	4.7	150	57.2	5.7	280	15	5
N3127	MT437	5.9	150	62.8	7	350	19.5	6.5
N3153	MT433	7.5	150	63.5	9.3	440	24	8
N3153	MT431	11.0	150	65.6	12.6	680	30	10

Idroeiettori HE

Pompa	Girante	kW nominali	DN ugello/tubo	Q (l/s)	H (m)	F (N)	Lmax (m)	Wmax (m)
N3102	LT421	3.1	100/150	48	3.2	460	14	6
N3127	LT420	5.9	150/200	80.4	4.5	880	19	10
N3153	LT411	9	200/200	119.7	5.2	1390	25	13

MIXER SOMMERSI

- La spinta creata è superiore a qualsiasi tipo di eiettore ma necessitano di un minimo livello per operare
- Tutti i MIXER compatti (4600) sono utilizzabili ma sono più utilizzati i modelli medi e piccoli con scudo antivortice, che consente di operare a battenti inferiori
- Sono particolarmente adatti per vasche cilindriche ed efficaci anche nella pulizia delle pareti
- Spesso utilizzati in combinazione con Eiettori



Flygt

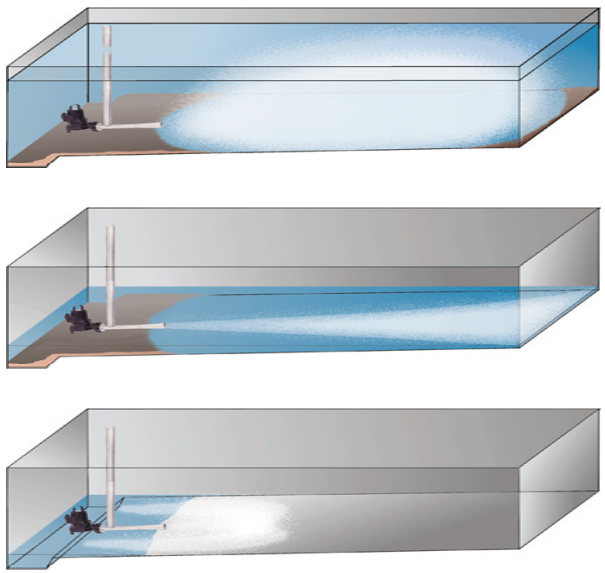
ITT Industries

LE 3 FASI DI PULIZIA

1.Bulk Flow, 2.Flussaggio, 3.Flussaggio finale

Prove su modelli e in scala reale hanno chiaramente mostrato che al variare del battente in vasca esistono 3 DIVERSE FASI DI PULIZIA.

- **Nella FASE 1 l'acqua è profonda e il flusso è caratterizzato da una "circolazione di massa".**
- **Nella FASE 2, con bassi livelli d'acqua in tutta la vasca, il flusso emesso dall'ugello inizia a pulire il fondo ed è molto efficace nella pulizia dei sedimenti nelle zone di caduta (più lontane).**
- **Nella FASE 3, con acque alquanto basse, il getto viene smorzato da un risalto idraulico che si forma vicino al centro della vasca. La pulizia viene effettuata soprattutto direttamente dal flusso nella zona di caduta e tramite il flusso di ritorno che si crea lungo la pendenza del fondo.**



Flygt

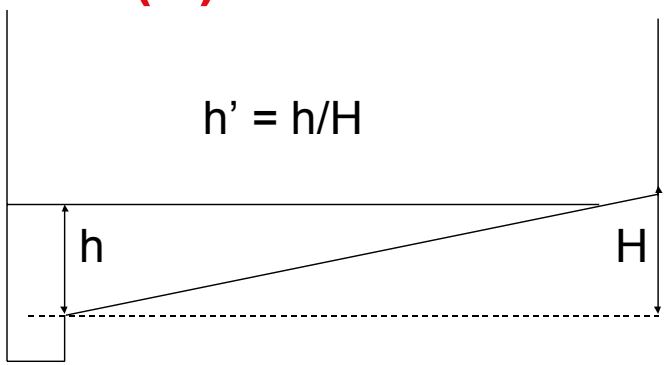
ITT Industries

LE 3 FASI DI PULIZIA - La teoria

1.Bulk Flow, 2.Flussaggio, 3.Flussaggio finale

Le 3 fasi sono identificabili dal rapporto h' tra la profondità dell'acqua in un determinato momento (h) e la differenza di livello del fondo in pendenza (H) :

h' = h/H

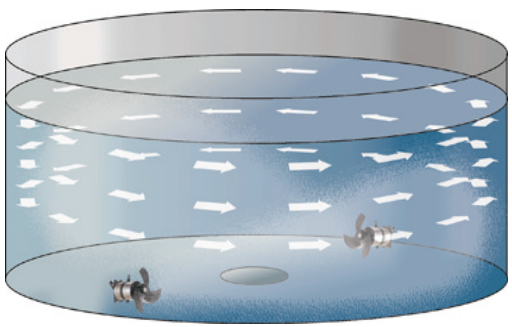


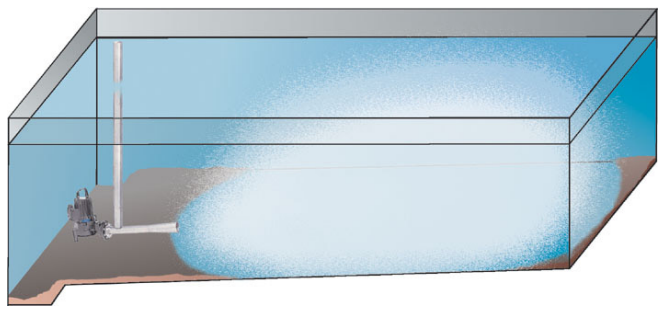
Variando h' :

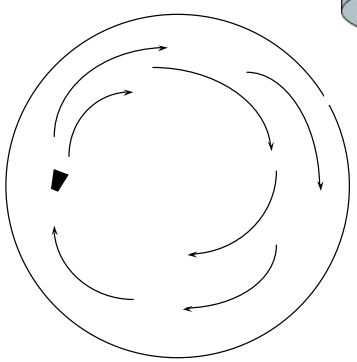
h' > 5	**acque relativamente profonde, la pendenza del fondo non influenza il flusso in modo significativo, FASE 1.**
0.7 <h'< 1.4	**profondità basse, il getto d'acqua è molto efficace nella pulizia del fondo. La pendenza influenza il flusso, FASE 2 - flussaggio.**
h' < 0.7	**profondità minime, il flusso di ritorno del getto ha buona capacità pulente, FASE 3 - flussaggio finale.**

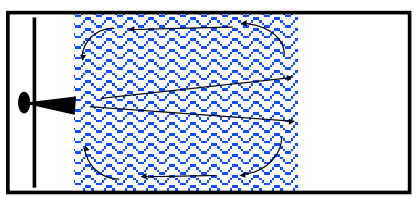
FASE 1 - Bulk Flow (h' > 5)

- Si realizza in svuotamento quando la vasca è sufficientemente piena per permettere un moto di massa creato da mixer e/o eiettori.
- Lo scopo è quello di staccare e sospendere le particelle che si sono attaccate al fondo vasca e alle pareti in modo da scaricarle durante lo svuotamento del bacino.
- La scelta viene effettuata, a un determinato battente, sulla base di un valore di spinta (quantità di moto trasmessa al fluido) tale da garantire determinati sforzi di taglio (τ =1.5 Pa) che permettono il distacco delle particelle.
- Sono avvantaggiate le macchine che creano maggiore spinta (MIXER > HE > AW).









Flygt

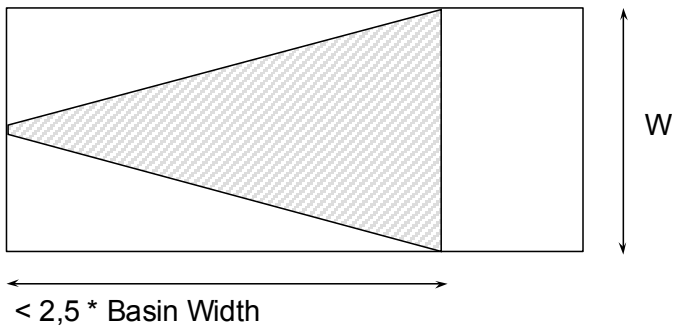
ITT Industries

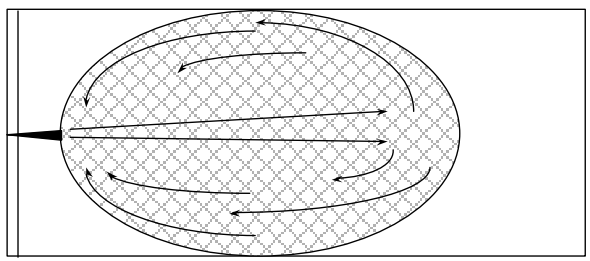
FASE 1 - Limiti & compromessi

- In vasche rettangolari il moto libero di massa generato da un eiettore o da un mixer ha un limite fisico dato dalla espansione del getto (circa 20°) per vasche rettangolari $L_{max} = 2.5$ W.

- La zona interessata da bulk-flow sarà quindi - in certi casi - limitata, salvo disporre più unità (potrebbe essere inutile per le fasi di flussaggio). Si accetta generalmente un compromesso, privilegiando l'aspetto di flussaggio.

- I mixer sono molto efficaci in FASE 1 ma vanno spenti a battenti bassi per evitare la cavitazione per cui non realizzano alcun flussaggio.





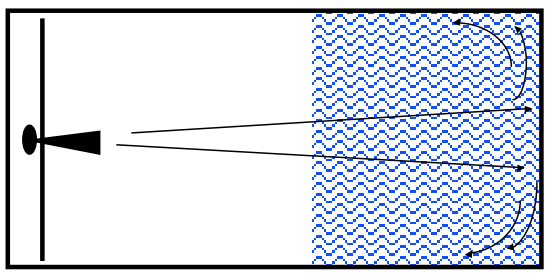
Flygt
ITT Industries

FASE 2 - Flussaggio (0.7 < h’ < 1.4)

- Allo scendere del livello (h’ < 5) non è più realizzabile un moto di massa, essendo presente una minima quantità di acqua in vasca che possa essere accelerata e movimentata dal getto

- Quando il fondo del bacino è ancora coperto totalmente da pochi cm d’acqua e l’eiettore è parzialmente o totalmente scoperto (0.7<h’<1.4) inizia il flussaggio caratterizzato da un getto molto forte e in misura minore dalla corrente di ritorno che ne risulta

- Si osserva una diffusione e uno scorrimento del getto sopra al velo d’acqua, che ne allunga la capacità pulente, oltre ad una instabilità del getto che lo devia alternativamente agli angoli opposti



Flygt

ITT Industries

FASE 2 - Flussaggio - parametri chiave

In fase di flussaggio deve essere garantito lo sviluppo di un getto con gittata (lunghezza) sufficiente a raggiungere la parete e gli angoli sul lato opposto del bacino.

La spinta del getto e la pendenza del bacino sono i due parametri che influenzano significativamente la gittata del getto.

L'effettiva gittata utile è definita come quella in cui si osserva una pulizia efficace (distacco e trasporto) di sabbia fine (d_{50} 170 micron). Si è provato anche che questa condizione è superiore (circa del 30%) alla capacità pulente richiesta per il distacco di particelle organiche.

Flygt

ITT Industries

FASE 2 - parametri chiave HE

La scelta degli HE si basa sulla larghezza del bacino, verificando di raggiungere la lunghezza richiesta (vasca).
HE adatti a vasche con : 1 < L/W < circa 2.
Negli eiettori HE la gittata L [m] è calcolabile mediante una formula sperimentale (ricavata da test in vasca prove) confermata da diverse applicazioni reali (per L < 26 m).

La gittata L è funzione della spinta F [N], della pendenza S [%] e di h'.

Portata Q della pompa è data dal sistema pompa-ugello (Q/H).

$$F = \frac{1{,}14 * \rho * Q^2}{\left(\frac{\pi * D^2}{4}\right)}$$

F = Thrust (N)
ρ = Density (1000 kg/m^3)
Q = Flow from the pump (check Q/H) (m^3/s)
D = Diameter of the nozzle (m)

1. $L = (0{,}013 * F + 8 - Z) * f(S) * g(h')$

2. $f(S) = \frac{1}{(0{,}18 * S) + 0{,}8}$

3. $g(h') = \cos\left(\frac{(h' - 0{,}92)}{0{,}52}\right)$

Z= Correction for increased slope.
Z = 2 for S = 1,5%
Z = 4 for S = 2,0%
Z = 6 for S = 2,5% Etc.

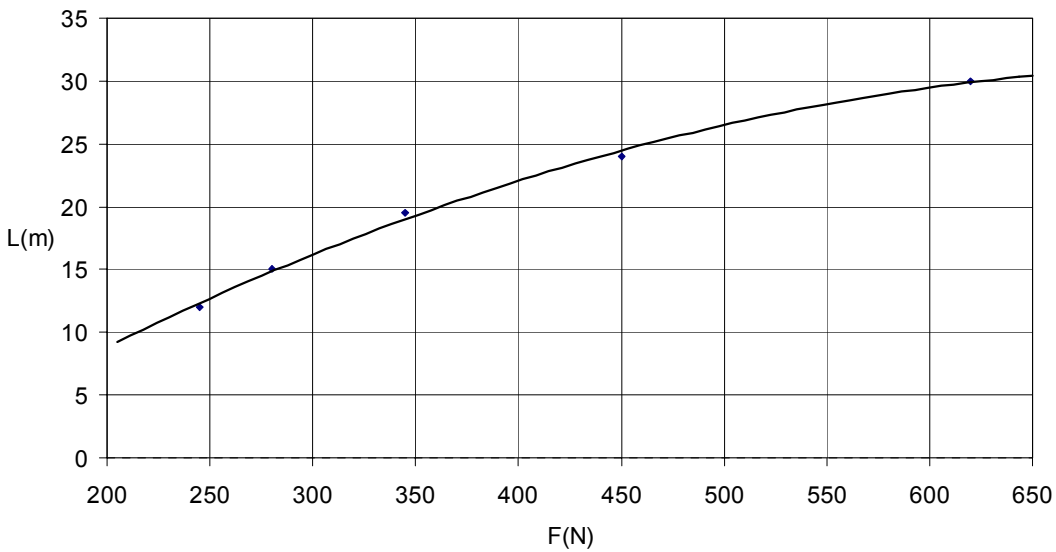
FASE 2 - parametri chiave AW

La scelta degli eiettori AW si basa sulla larghezza del bacino verificando di raggiungere la lunghezza della vasca.

Adatti a vasche con rapporto 1< L/W < 3.

Negli eiettori AW una parte della luce disponibile all'ugello è occupata dall'aria e la velocità di uscita aumenta, ottenendo delle gittate più elevate del getto.
Gli AW hanno infatti > gittate con < portate delle pompe rispetto agli HE.

Esistono diagrammi dei diversi eiettori AW (Q/H) che - intersecati alla curva caratteristica della pompa abbinata - forniscono la portata pompata, da diagrammi Q/spinta si ricava la spinta, quindi si usa il diagramma sottostante per ottenere la massima lunghezza del getto.

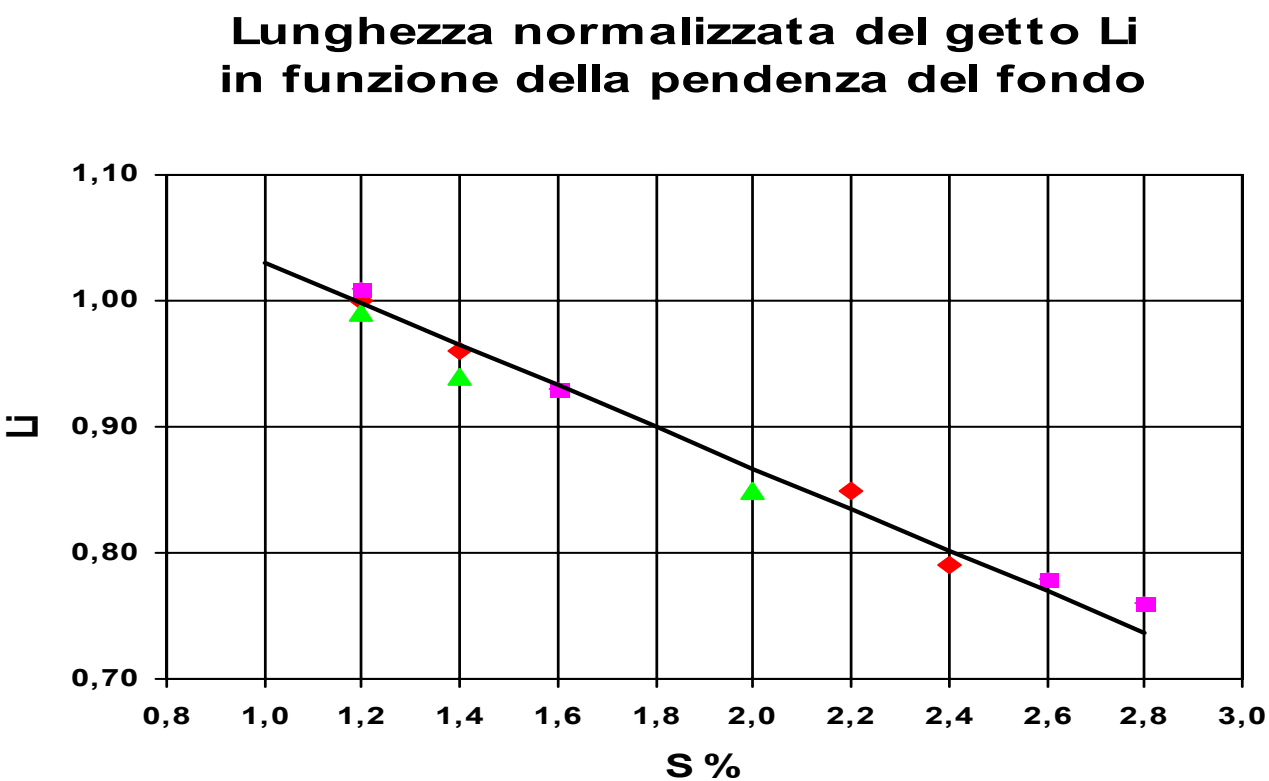


Flygt
ITT Industries

FASE 2 - influenza della pendenza

La pendenza del fondo vasca è estremamente importante nella fase di flussaggio in quanto a partire da pendenze superiori al 1% la lunghezza raggiunta dal getto decresce di circa 2 m per ogni 0.5% di pendenza del fondo in più.

Un incremento della pendenza riduce la gittata del getto.



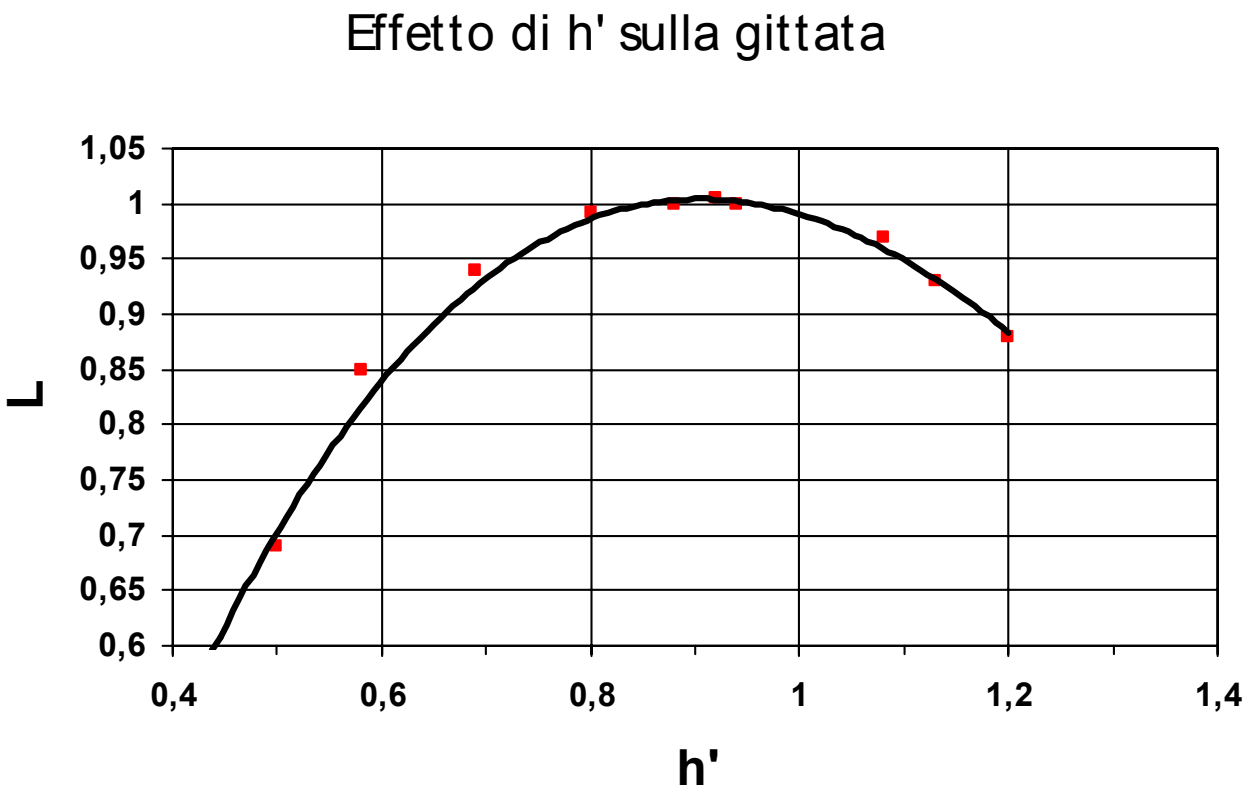
Flygt

ITT Industries

FASE 2 - influenza di h’

Al variare del livello in vasca varia h’ e con esso varia la gittata.

La gittata maggiore del getto si raggiunge per h’ = 0.92



Flygt

ITT Industries

FASE 3 - Flussaggio finale (h’ < 0.7)

Avviene quando il rapporto: h’ = h/H < 0.7

Il getto dell’eiettore inciderà sul fondo del bacino con angolazione modesta e scorrerà ulteriormente verso l’alto. La pendenza del fondo forzerà il flusso ad allargarsi lateralmente ed a rifluire verso il basso.

Mentre nelle fasi 1 & 2 le zone ai lati e appena davanti all’eiettore non sono interessate da un’efficace azione di lavaggio, durante la fase 3 le particelle sedimentate in queste zone vengono ripulite dal flusso di ritorno, che deve esercitare un sufficiente sforzo di taglio sul fondo del bacino per staccare i materiali depositati.

FASE 3 - Flussaggio finale (h’ < 0.7)

Flygt

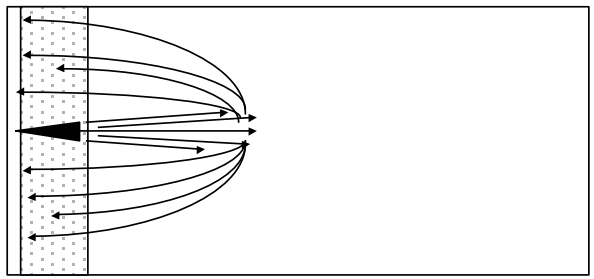
ITT Industries

FASE 3 - Flussaggio finale

L'efficienza di pulizia è influenzata dalla portata della pompa (sistema pompa-eiettore) dalla larghezza e dalla pendenza della vasca.

La portata d'acqua che cade verso il pozzetto di raccolta deve essere sufficiente a distaccare le particelle organiche depositate.

La velocità dell'acqua rifluente verso il pozzetto di raccolta si incrementa con la pendenza, producendo una maggiore azione di pulizia.



Le sperimentazioni hanno permesso di determinare una relazione matematica tra portata necessaria, pendenza, scabrezza e larghezza della vasca (valida sia per AW che per HE)...

FASE 3 - Flussaggio finale

1. $$R = \frac{\tau}{\rho * g * S}$$

2. $$f = \left(\frac{1}{2*\log\left(\frac{12{,}4 * R}{k}\right)} \right)^2$$

3. $$h = \frac{R*W}{W - 2*R}$$

4. $$v = \sqrt{\frac{8 * R * g * S}{f}}$$

5. $$Q_{min} = W * h * v * 1000 \quad (l/s)$$

R = Hydraulic radius (m)
(The ratio of the cross-sectional area of the flow to the perimeter in contact with the water)
W = Width of the basin (m)
h = Water level (m)
f = The Darcy-Weissbach friction factor
k = Surface roughness (m)
= Density of water (1000 kg/m^3)
g = Acceleration due to gravity (9,81 m/s^2)
S = Slope (S%/100)
v = Velocity of the water (m/s)
τ = Shear stress on the bottom (Pa, Default value 1,5 Pa)

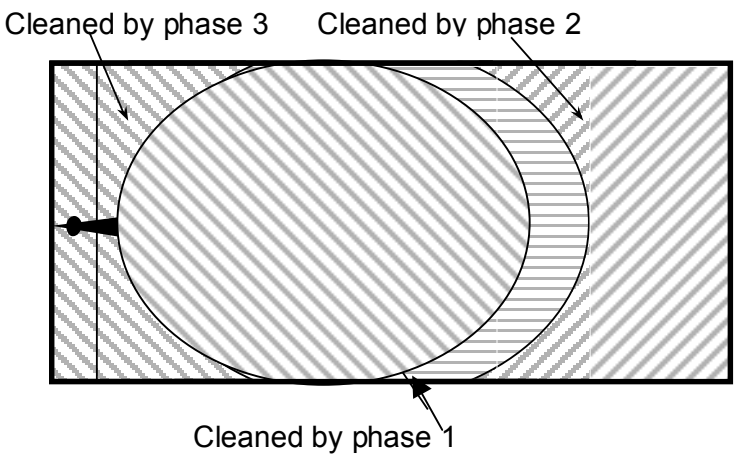
Surface roughness	**k** (m)
New smooth concrete	0,0002
Wood floated concrete	0,001

Flygt
ITT Industries

Pulizia in vasche rettangolari

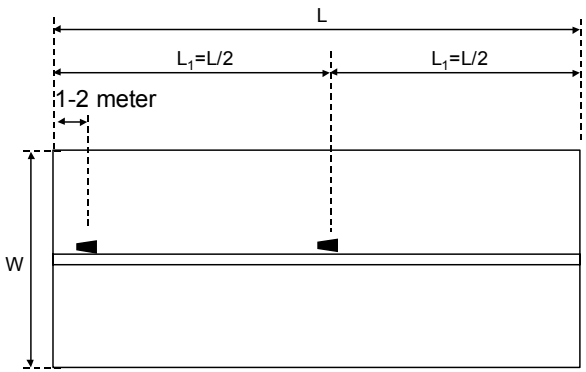
Comportamento durante le 3 fasi

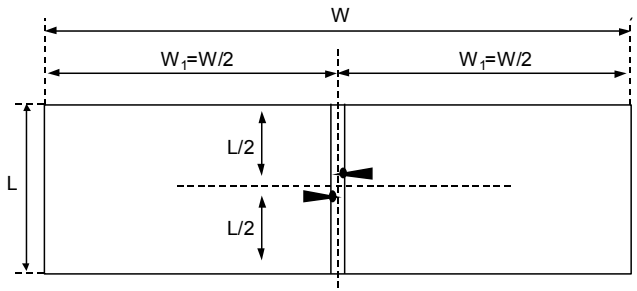
- **FASE 1 tutta o parte di vasca, incluse le pareti. (MIXER e HE più indicati).**
- **FASE 2 soprattutto il pavimento e gli angoli lontani. (AW e HE più indicati).**
- **FASE 3 la zona davanti, ai lati ed alle spalle dell'eiettore. (HE e AW più indicati).**

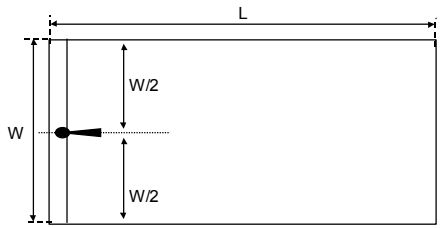


	VANTAGGI	SVANTAGGI
Eiettore AW	Getto più lungo in FASE 2 Vasche lunghe e strette Apporto di aria	Minore azione del getto in FASE 3 Minore movimentazione in FASE 1 x Spinta modesta
Idroeiettore HE	Maggiore azione in FASE 3 (Q >) Vasche larghe e/o meno inclinate Spinta discreta in FASE 1	Pulisce meno lontano in FASE 2 Vasche lunghe e strette
Mixer	Spinta elevata, pulizia pareti FASE 1 Abbinati a AW	Impossibilità operare a bassi livelli Non si realizza un vero flussaggio

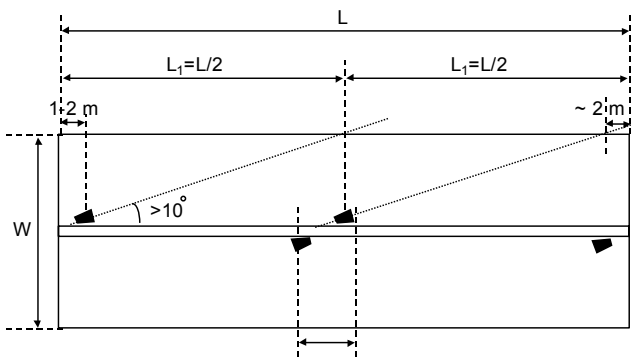
Posizionamenti - vasche rettangolari



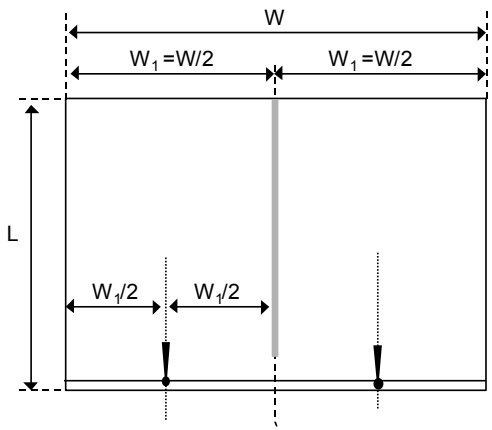


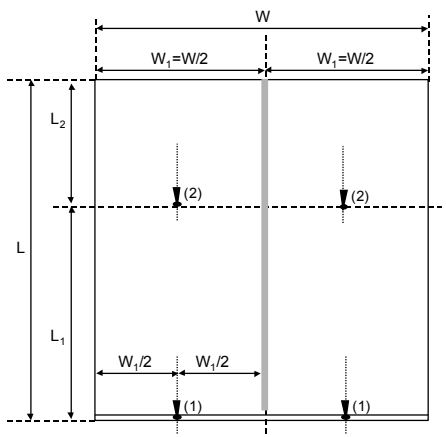


L



2 meter distance
between the propellers





Flygt

ITT Industries

Realizzazioni - vasche rettangolari

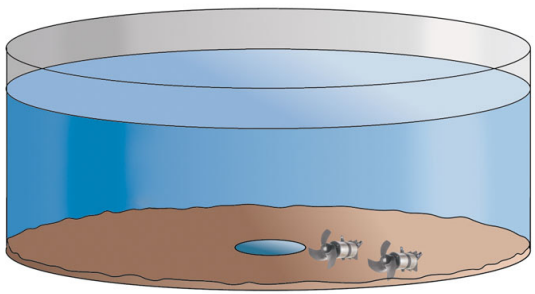
Flygt

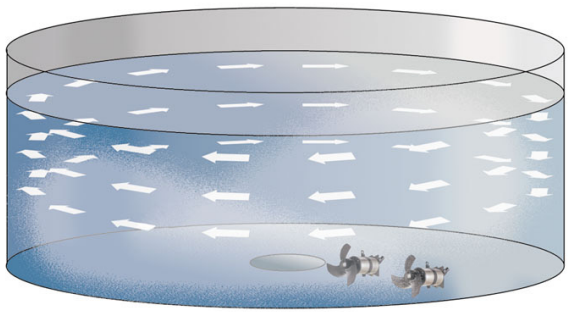
ITT Industries

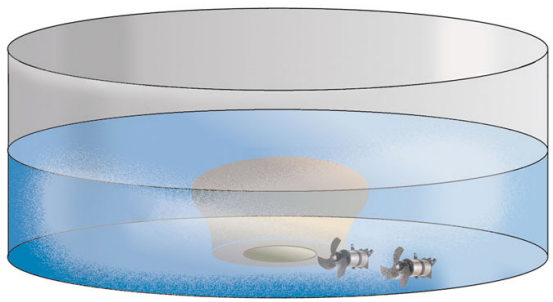
Pulizia in vasche cilindriche

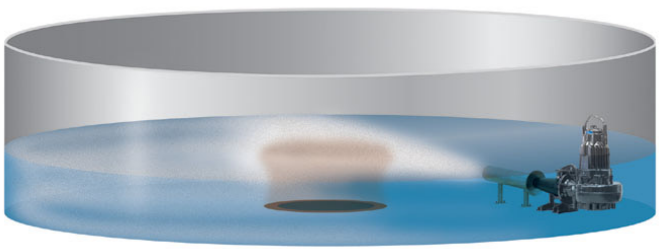
Due casi principali

- La vasca ha scarico sul perimetro esterno e pendenza verso di esso --> riconducibile ai casi per vasche rettangolari.
- La vasca ha scarico centrale e pendenza concentrica --> in questo caso è importante la FASE 1, in cui si risospendono i solidi presenti in tutta le vasca (pareti e fondo) e si concentrano nella zona con minor velocità: al centro della vasca. Le fasi di flussaggio sono meno importanti e la pulizia può essere fatta anche solo con Mixer.





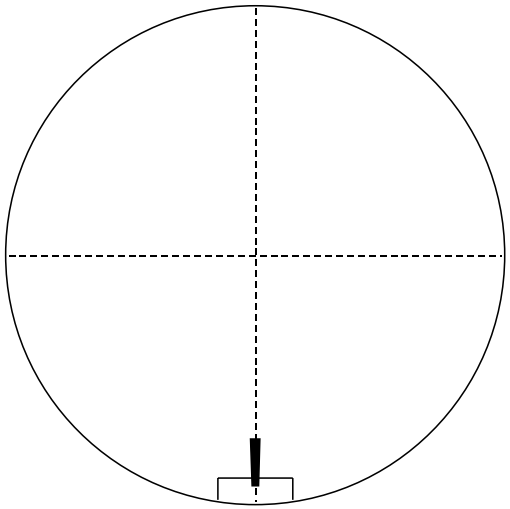


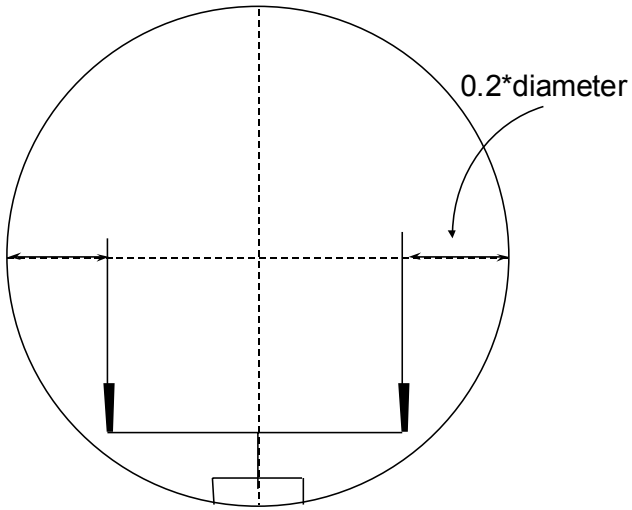


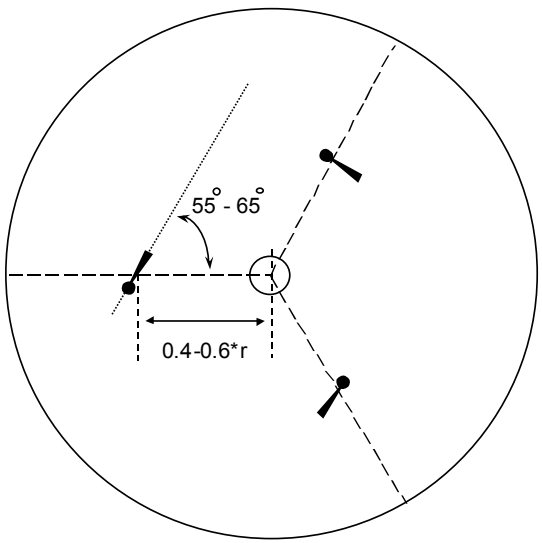
Flygt

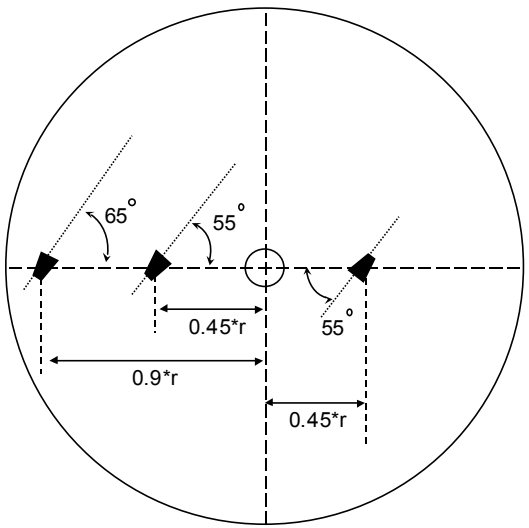
ITT Industries

Posizionamenti - vasche cilindriche









Flygt

ITT Industries

Realizzazioni - vasche cilindriche

Flygt

ITT Industries

Applicazioni interessanti - Italia

Ospedale di Seriate (BG)
Vasca di prima pioggia attrezzata con
No. 6 HE da 5.9 kW + 3 pompe drenaggio e 3 idrovore
+ 1 centralina FMC500

Flygt
ITT Industries

Applicazioni interessanti - Italia

Tangenziale di Bergamo con 1 vasca di prima pioggia e una di seconda pioggia in serie, realizzate sotto alla sede autostradale.
Applicazione simile anche per la tangenziale di Brescia.

Flygt
ITT Industries

Sistema di automazione e telecontrollo

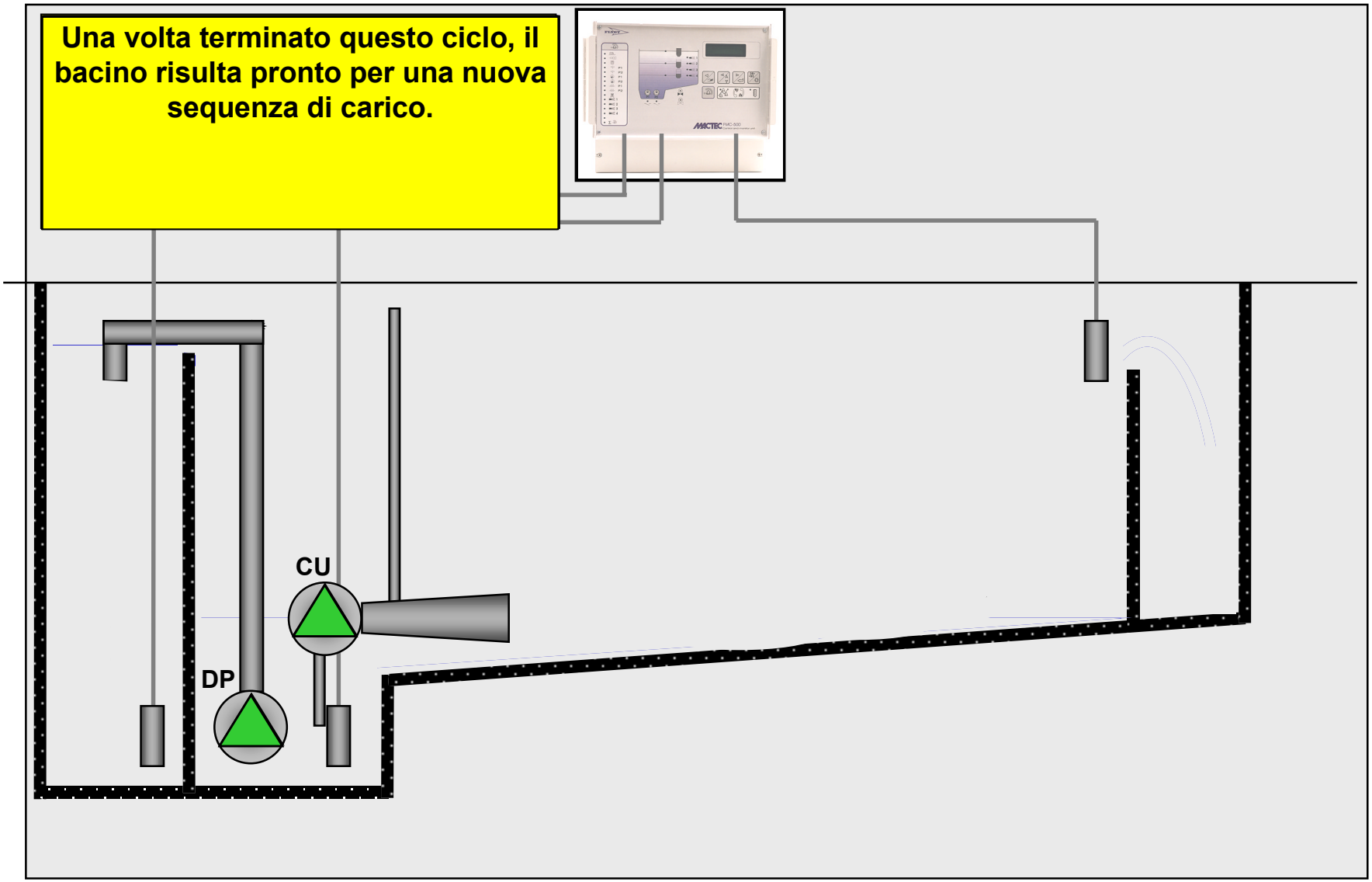
E' importante che la vasca possa essere controllata, governata e monitorata a distanza.

Le Centraline FMC500 sono appositamente studiate per le vasche di prima pioggia e consentono la completa automazione ed il telecontrollo di tutte le attrezzature.

Possono essere parte di un sistema di più ampio, che telecontrolla anche le stazioni di sollevamento della rete fognaria.

Flygt
ITT Industries

Principio di funzionamento



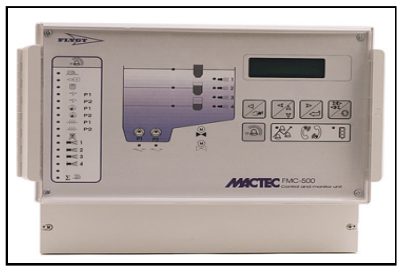
Le soluzioni ITT Flygt

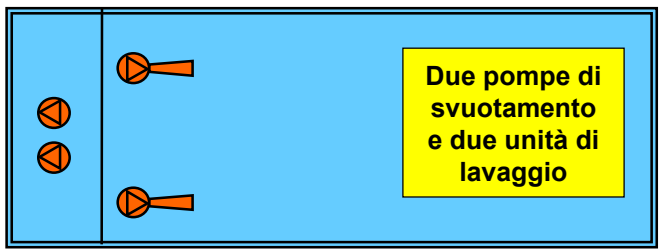
Sono variabili in funzione di vari fattori come le dimensioni dei bacini, il numero e tipo di macchine previste, le opzioni richieste e il tipo di software installato. Qui sono illustrati i due modelli più piccoli di FMC500.

Dettaglio

FMC 500

(16 Ingressi digitali, 8 uscite digitali, 4 ingressi analogici)

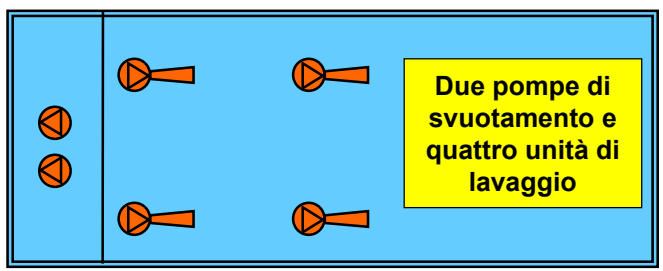




Dettaglio

FMC 510

(30 Ingressi digitali, 15 uscite digitali, 4 ingressi analogici)



ITT Industries

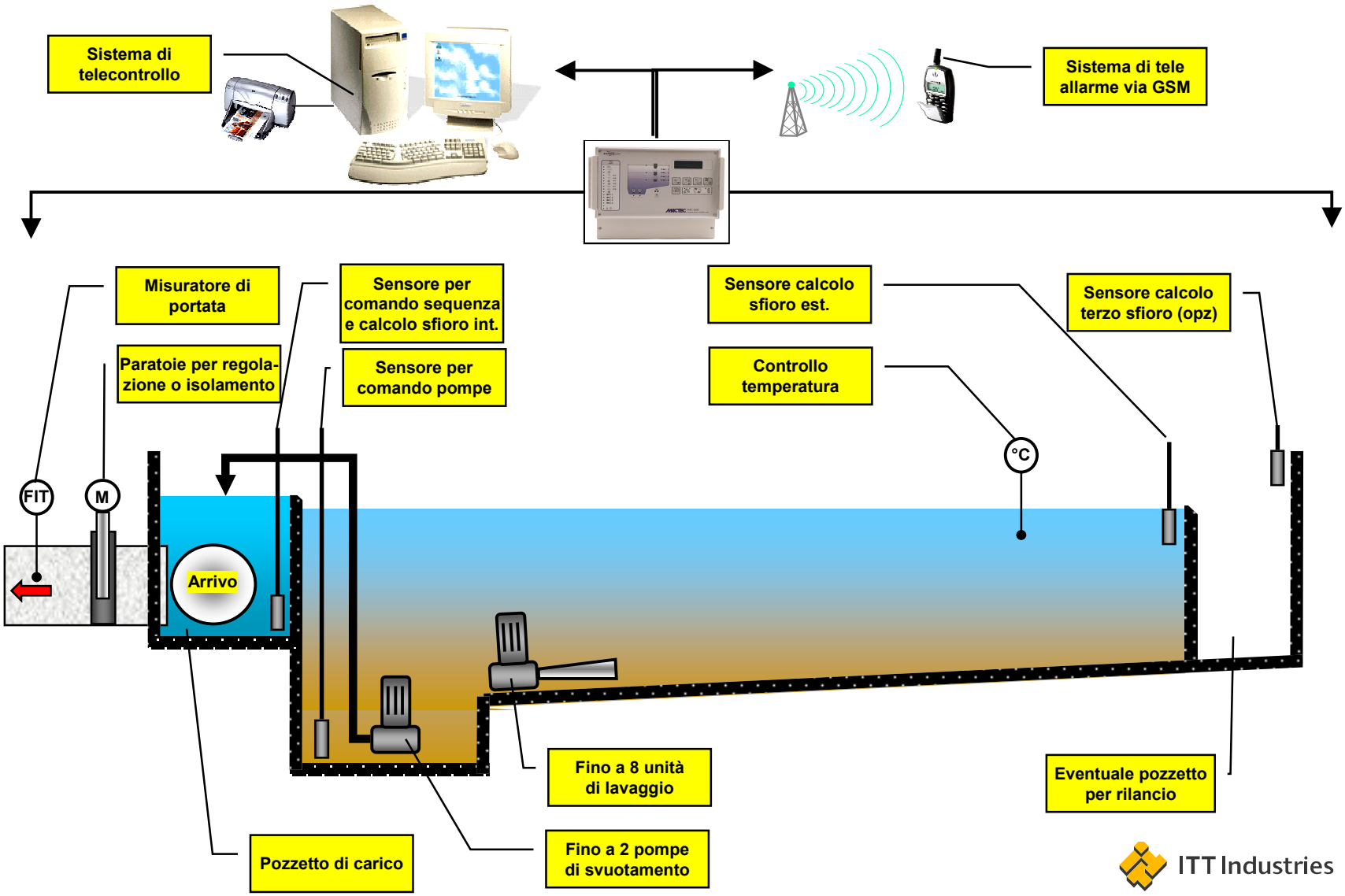
Funzioni disponibili - software standard

- Sensore di livello (o ENM 10) nel pozzetto di carico per comando sequenza
- Misura di livello del bacino
- Controllo unità di lavaggio con livello statico
- Controllo Pulse/Wave delle unità di lavaggio
- Tempo di lavaggio aggiuntivo
- Misura di sfioro in ingresso e uscita bacino
- Misura di portata al ricettore
- Contatore di pioggia o di energia
- Comando per prelievo campioni in caso di sfioro
- Misura assorbimento unità di lavaggio
- Misura assorbimento pompe di svuotamento
- Alternanaza pompe di svuotamento
- Rilevazione mancanza rete
- Registro degli ultimi 1000 allarmi
- Registro degli eventi di sfioro
- Allarme personale in stazione
- Invio messaggi di allarme SMS su vettore GSM
- Gestione valvola o paratoia di isolamento bacino
- Funzione di blocco remoto da/a altre centraline
- Controllo manuale remoto
- Gestione di un ingresso analogico generico
- Controllo temperatura in vasca
- Predisposizione per controllo remoto da scada Aquaview
- Memorizzazione report periodici
- Memorizzazione trend storici

Flygt

ITT Industries

Esempio di equipaggiamento bacino



ITT Industries

FINE

Flygt

ITT Industries