

PIANI MIRATI DI
PREVENZIONE
E BUONE PRASSI

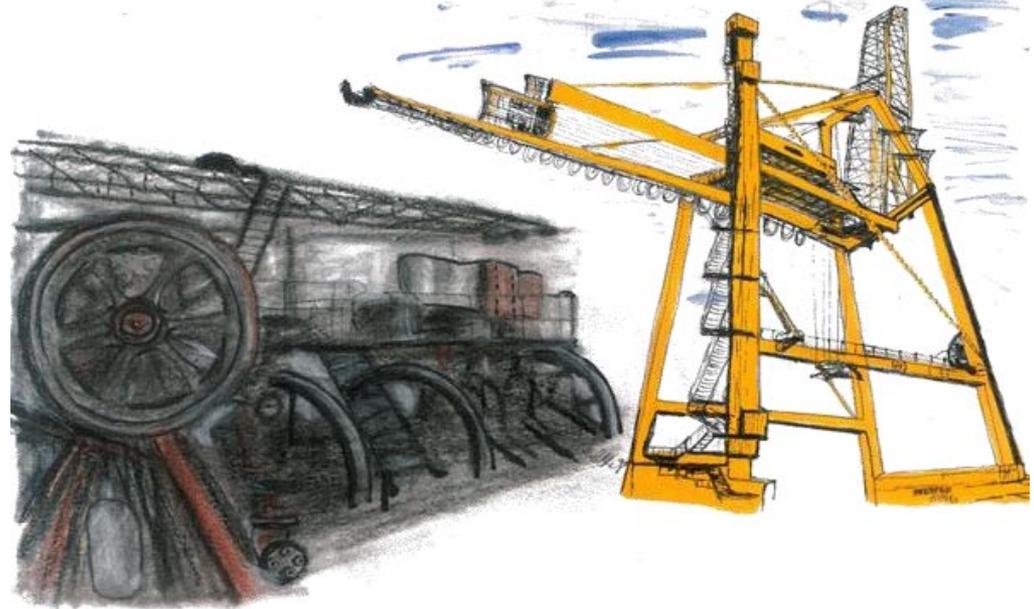
CONVEGNO NAZIONALE PORTI

Trieste 19 settembre 2017

Esecuzione dei lavori per l'attraversamento del canale industriale del porto di Livorno tramite realizzazione di un MicroTunnel.

Analisi dei rischi specifici ed attività di vigilanza e controllo.

STRUMENTI PER
IL MIGLIORAMENTO
DELLA SICUREZZA
NEL LAVORO PORTUALE



Grafica G. Borsoi

Con il patrocinio di:

Ministero dell'Interno



In collaborazione con:



Il porto di Livorno, è un *porto polivalente*,
in grado di movimentare qualsiasi tipo di
merce e di accogliere ogni tipo di nave.



E' una realtà decisamente complessa, ove operano numerose imprese addette all'esercizio delle operazioni portuali ed allo svolgimento di servizi di supporto.

Importante è anche *l'attività cantieristica* di costruzione e refit di mega yacht e la trasformazione e riparazione di navi.





Nell'ambito portuale sono presenti numerosi stabilimenti industriali del settore chimico e petrolifero, molti dei quali classificati a rischio di incidenti rilevanti.



Traffici nel porto di Livorno 2016

Movimentate circa 33.000.000 tonnellate (+0,3% sul 2015) merci di cui:

- **Container** (+2,5%) rispetto al 2015 con 800.475 Teu;
- **Prodotti forestali** (+9,1%);
- **Auto nuove** (+25,6%);
- **Rotabili Ro-Ro** (+14,3 %);
- **Rinfusa** liquide (-6,8%), solide (-1,9%);
- **Merci varie**; (+3,2%)

Scopo del *Microtunnel*

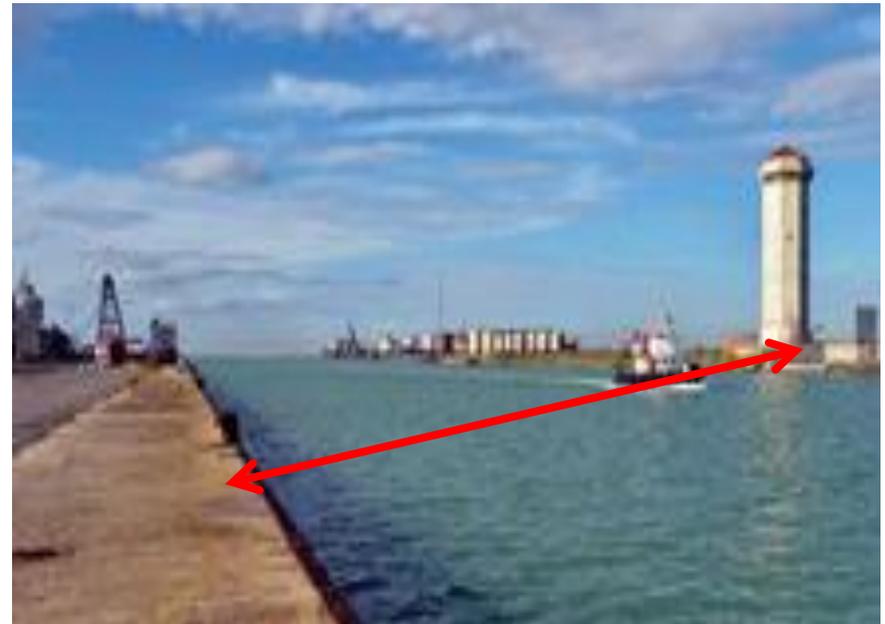
Scopo del lavoro è la realizzazione di una connessione in profondità tra le due sponde del canale industriale attraverso la quale fare passare condotte e cavi in sicurezza e indipendenti dal fondo del canale stesso ove alcuni di essi giacciono al momento, risultando così protetti da danneggiamenti accidentali, consentendo il dragaggio ed aumentando così la profondità del canale industriale.



“Con il successivo l’allargamento del canale industriale....”



“L’opera potrà permettere l’arrivo di navi da 8 mila teu....”



La tecnica del Microtunnel



Elementi principali per l'esecuzione di un progetto in microtunnel

- ***Indagini geognostiche preliminari e scelte progettuali***
- ***Pozzo di spinta***
- ***Pozzo arrivo***
- ***Tubi spinta***
- ***Attrezzatura di cantiere***

***Microtunnel (fresa, stazione spinta, anelli tenuta);
Sistema di guida;
Impianto iniezione bentonite;
Impianto elettrico;
Impianto separazione fanghi.***

La realizzazione del **microtunnel** prevede:

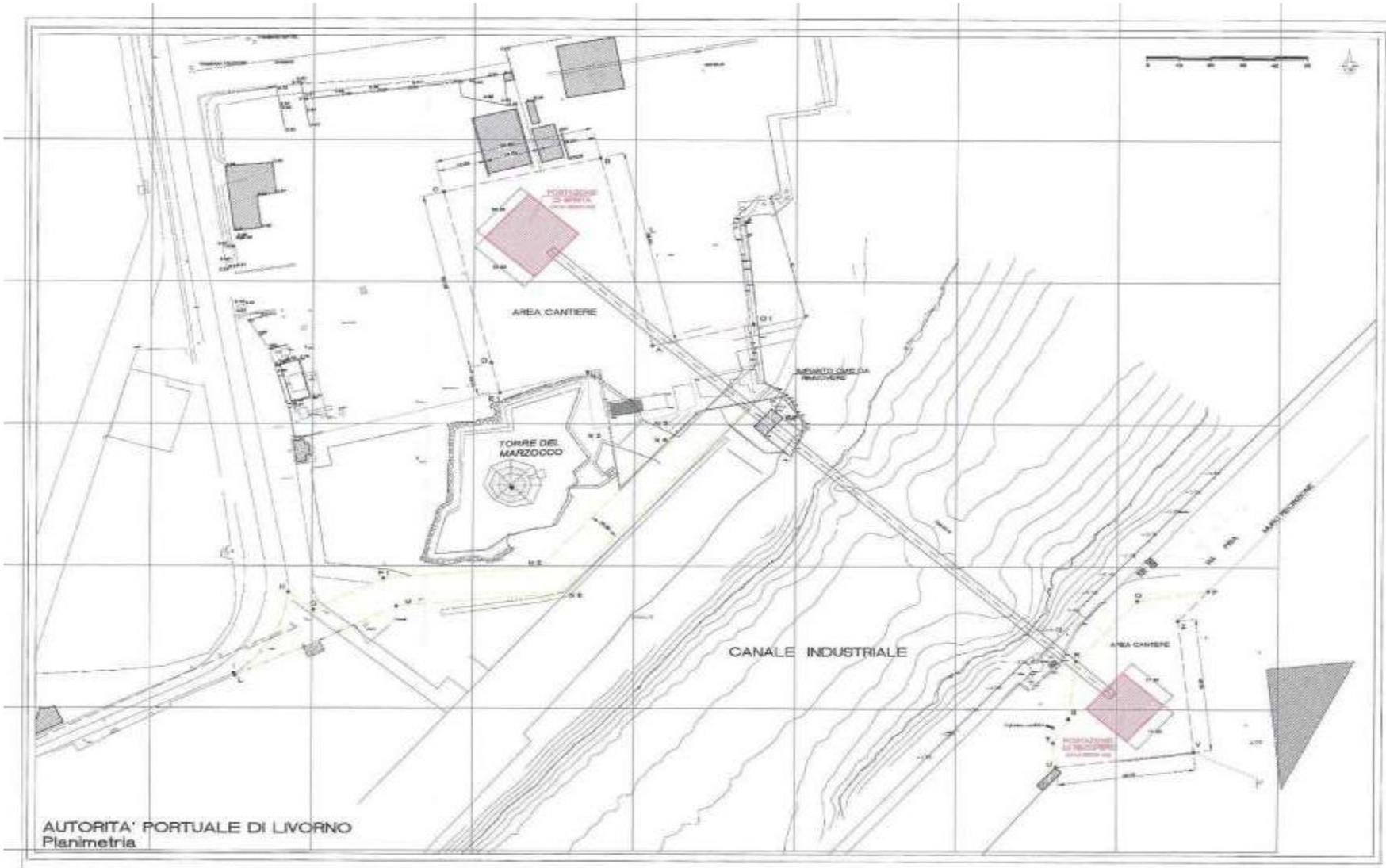
- la costruzione di **due pozzi** di forma circolare, a **tenuta idraulica**, profondi circa 26 m.

Il pozzo lato Marzocco (**pozzo di spinta della fresa**)
e quello lato Magnale (**pozzo di recupero del
macchinario**).

Entrambi sono stati realizzati con pareti perimetrali costituite da **diaframmi continui in cemento armato** realizzati con **idrofresa**.

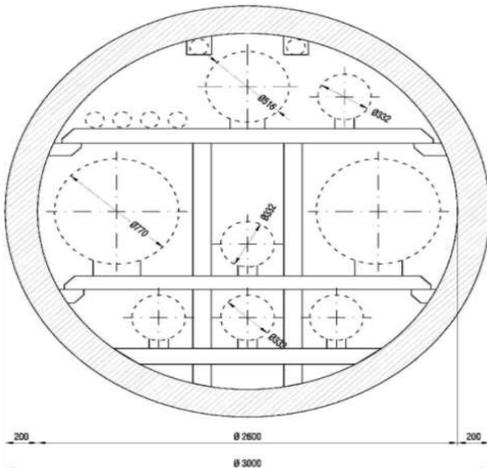
Il Microtunnel (orizzontale) sarà realizzato in c.a., lungo circa 234 m, diametro minimo di 2600 mm, posto ad una profondità media di circa 22 m s.l.m.

L'opera si configura nel **Titolo IV del D.Lgs 81/08** con i suoi relativi obblighi.



Entrambi i pozzi sono da considerarsi opera provvisoria: essi infatti verranno rinterrati al termine della costruzione del micro-tunnel e del posizionamento delle condotte all'interno dello stesso.

SEZIONE TRASVERSALE DEL MICROTUNNEL
Scala 1:20
misure in mm



“Le condotte che verranno poste all’interno dello stesso saranno a servizio delle attività di ENI Spa e di altri utenti”

Operazioni preliminari

1. Bonifica bellica precauzionale dei terreni interessati dalle lavorazioni;

La “bonifica sistemática” può essere svolta (oltre che dalle Forze Armate) esclusivamente da imprese specializzate, iscritte all'apposito albo istituito presso il Ministero della Difesa.



***Allestimento cantiere: Installazione attrezzature/
impianti/ materiali a servizio delle lavorazioni;***

**2. Opere in c.a. in genere (per platee impiantistiche,
cordoli e corree);**

3. Realizzazione diaframmi in c.a. con idrofresa;

4. Realizzazione jet-grouting;

5. Realizzazione microtunnel.

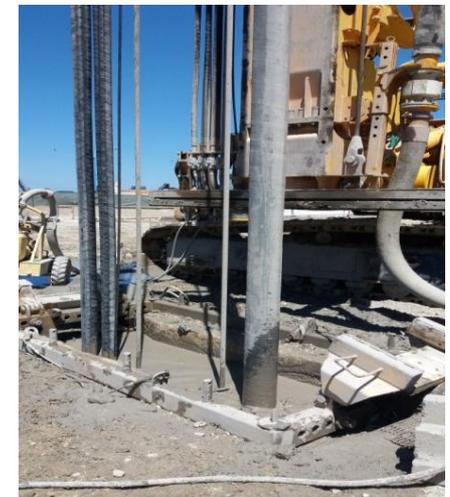
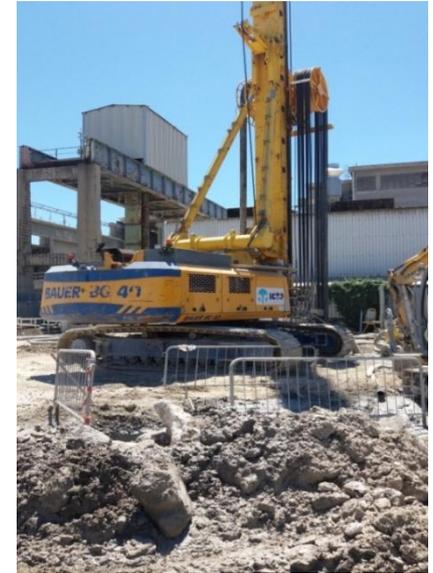


Realizzazione diaframmi con idrofresa

Le corree (cordoli guida) che hanno funzione di guida durante le operazioni di scavo per realizzare i diaframmi.

Quando lo scavo della trincea di guida è ultimato si posizionano i ferri d'armatura ed i casseri all'interno della trincea e si procede al getto delle corree.

Sonda Bauer tipo BG40 dotata di idrofresa tipo BC32.



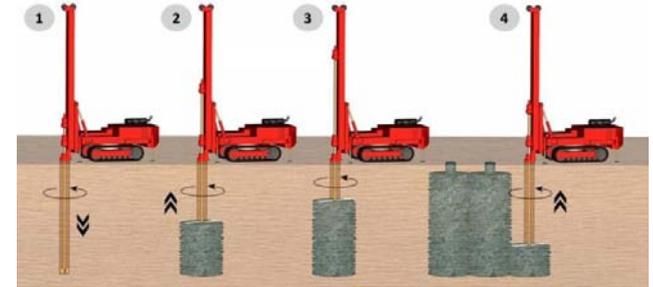
Realizzazione diaframmi con idrofresa

Una volta ultimate le operazioni di scavo si calano le **gabbie d'armatura** che sono movimentate con apposito mezzo di sollevamento costituito da un'autogrù cingolata con braccio.



Realizzazione colonne consolidate – Jet grouting

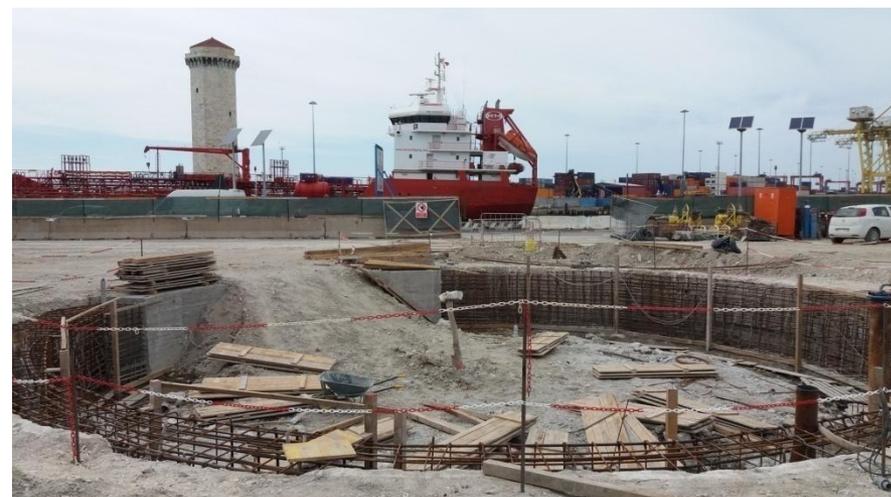
Jet grouting si definisce l'operazione di iniezione nel terreno di una miscela cementizia, attraverso piccoli ugelli, con pressioni assai più elevate di quelle convenzionali (fino a 600 atm o più) al fine di consolidare i terreni di fondazione o per la formazione di diaframmi.





POZZO DI SPINTA

POZZO DI RECUPERO



Pozzo di Spinta

Il **pozzo di spinta** è ubicato nella Darsena Toscana, nei pressi della Torre del Marzocco.

E' stato realizzato con diaframmi in cemento armato:
- **spessi 1.20 m e larghi 2.80 m**, con sviluppo verticale, comprensivo di trave di coronamento, di **circa 41 m**. (da quota +1.80 m s.l.m. a quota - 39 m s.l.m.).

Il diametro esterno è di 18.40 m, quello interno di 16.0 m.

POZZO DI SPINTA

La massima profondità di scavo è - **26.20 m s.l.m.**; a questa quota sono stati posati:

- uno strato di **circa 40 cm** di materiale di regolarizzazione (ghiaia o ghiaia e sabbia);
- uno di **10 cm di magrone** e successivamente verrà gettata la platea di fondazione in calcestruzzo armato, con spessore **di 2.20 m e estradosso di fondazione a -23.50 m s.l.m..**

E' comunque in funzione **un pozzo di emungimento**, interno allo scavo, con pompa posizionata un paio di metri al disopra della quota raggiunta dalle diaframature.

Realizzazione del pozzo di spinta



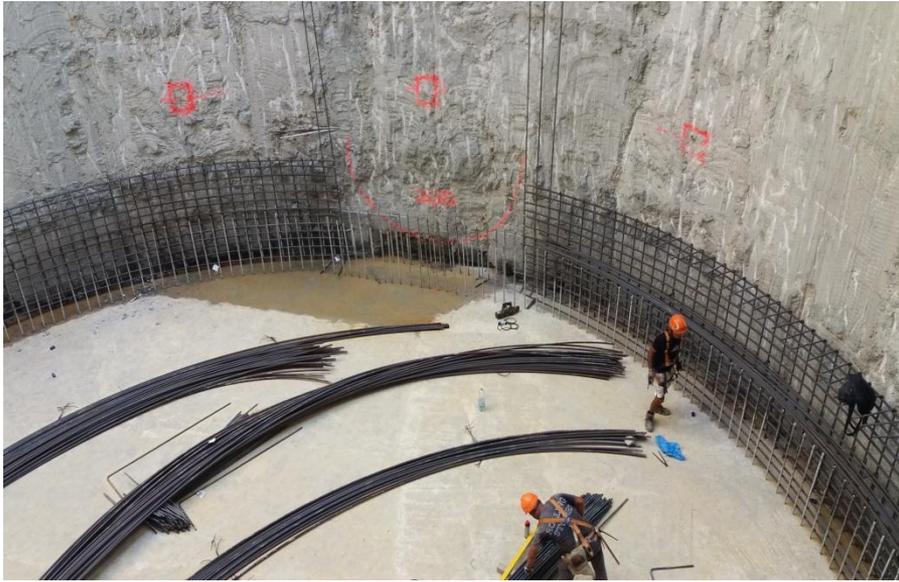








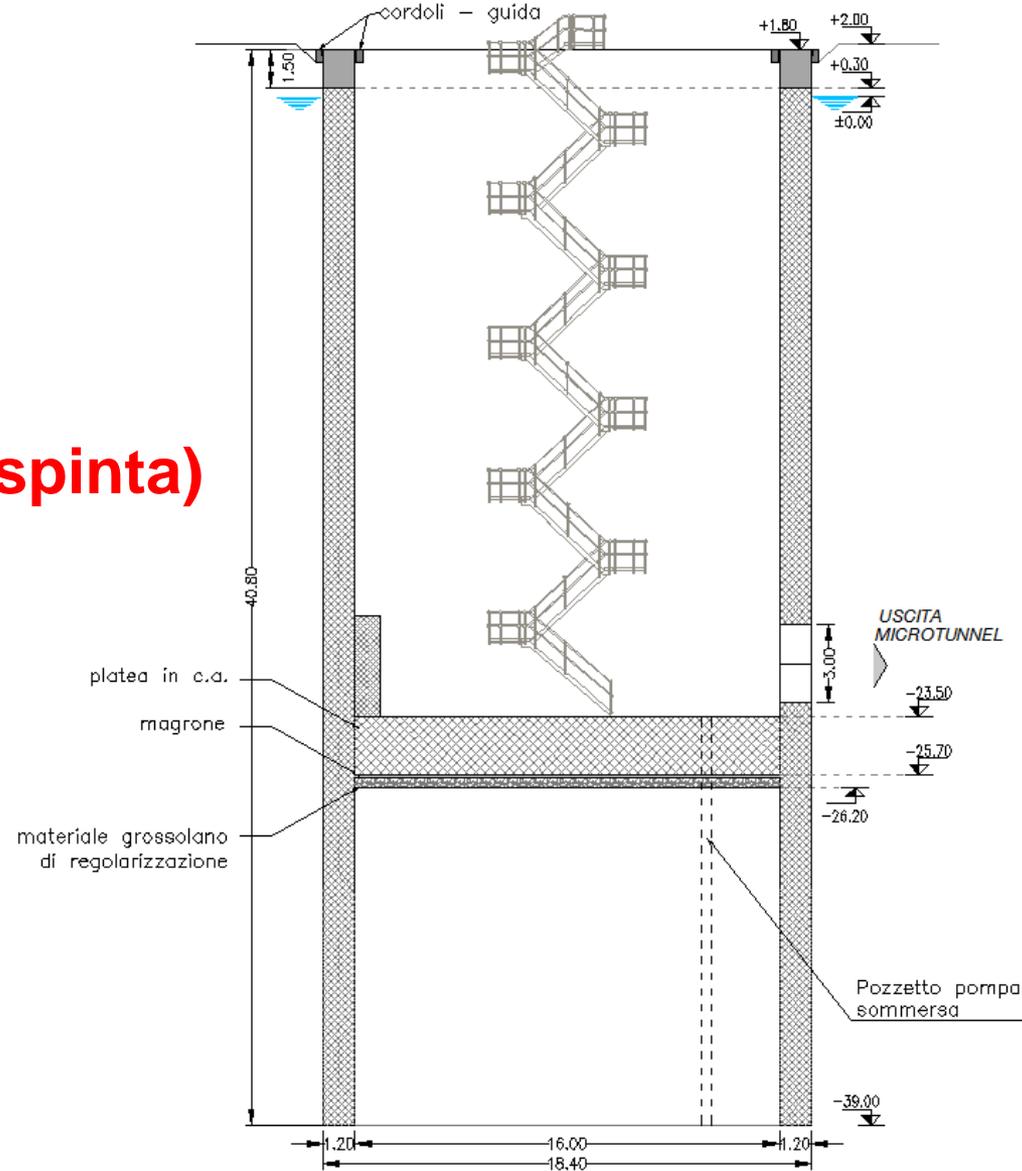








(Sez. pozzo di spinta)



Pozzo di Recupero

Il pozzo di recupero della fresa, necessaria allo scavo del microtunnel di attraversamento del Canale Industriale del Porto di Livorno, è ubicato lungo la Calata del Magnale.

Il pozzo è stato realizzato con diaframmi in c.a.:

- **spessi 1.00 m e larghi 2.80 m**, con sviluppo verticale, comprensivo di trave di coronamento, di circa 41 m. (+1.80 m s.l.m. a quota -39 m s.l.m).;

Il diametro esterno è di 15.0 m, quello interno di 13.0 m.

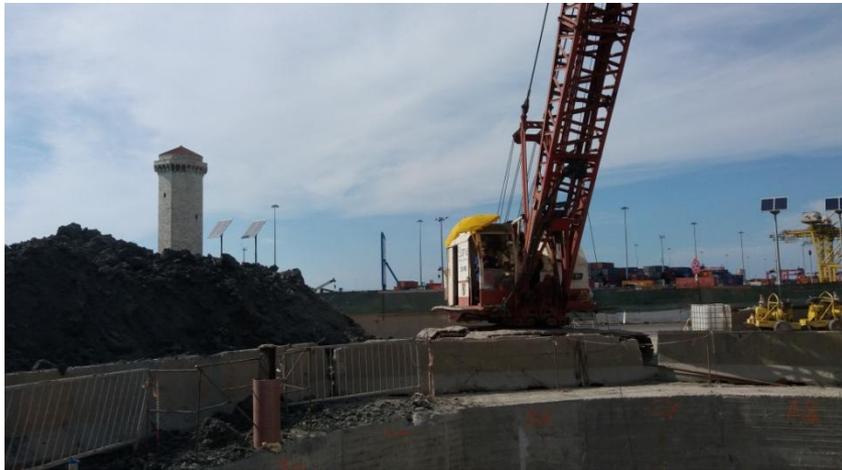
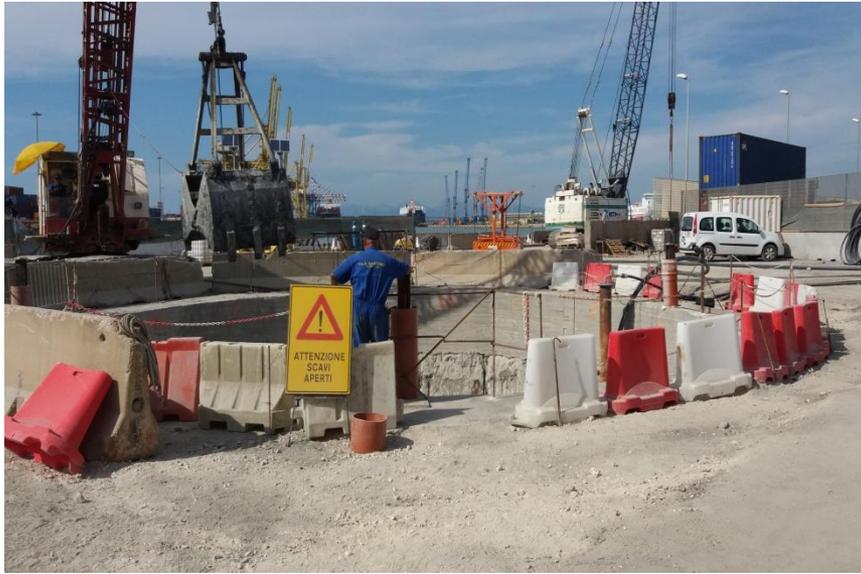
Pozzo di Recupero

La massima profondità di scavo è - **26.20 m s.l.m.**; a questa quota sono stati posati:

- uno strato di **circa 40 cm** di materiale di regolarizzazione (ghiaia o ghiaia e sabbia);
- uno di **10 cm di magrone** e successivamente verrà gettata la platea di fondazione in calcestruzzo armato, con spessore **di 2.20 m e estradosso di fondazione a -23.50 m s.l.m.**

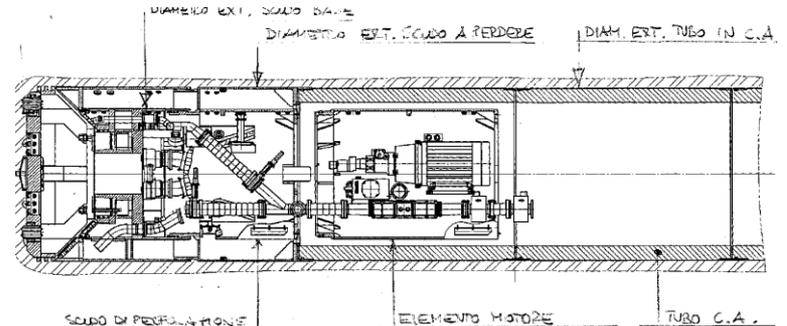
A favore di sicurezza è comunque in funzione **un pozzo di emungimento**, interno allo scavo, con pompa posizionata un paio di metri al disopra della quota raggiunta dalle diaframature.

Realizzazione del pozzo di recupero





Macchina perforazione microtunnel



Dal **pozzo** di **spinta** parte uno scudo chiuso a controllo remoto che viene spinto tramite una unità insieme ai tubi da posare.

- Lo scudo è equipaggiato con una **testa fresante rotante** che frantuma il terreno in continuo durante l'avanzamento;
- Il terreno scavato viene portato alla luce tramite un circuito chiuso e i fanghi vengono convogliati all'impianto di separazione.



Per il tipo di terreno si stima un avanzamento della testa fresante di circa 8 m/giorno.

TUBI PER MICROTUNNELLING



Gres ceramico



Calcestruzzo armato



PRFV



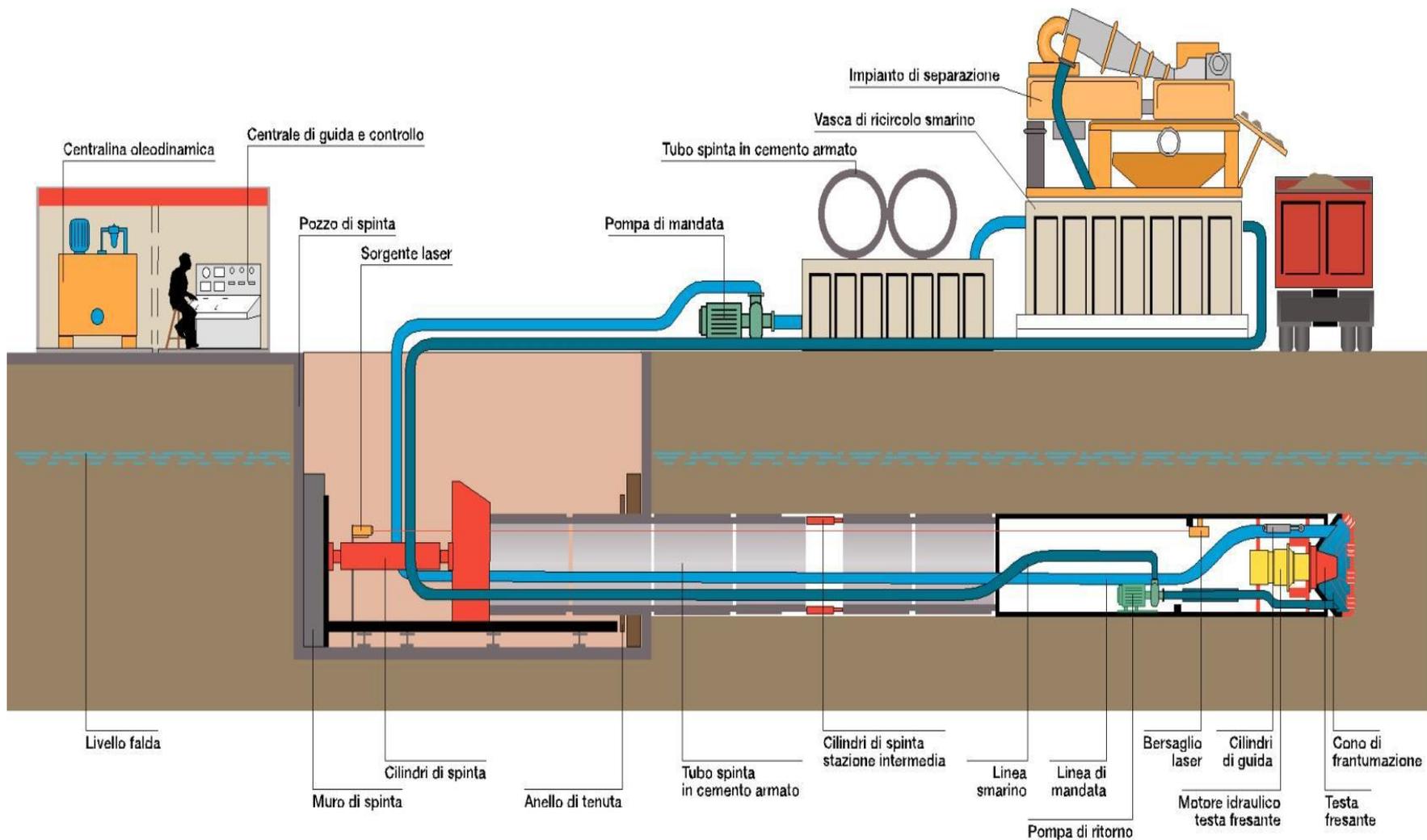
Acciaio

Carrello di spinta



Stazioni di spinta intermedie







I FATTORI DI RISCHIO IN AMBIENTE LAVORATIVO

Per la complessità dell'opera i Rischi lavorativi ***sono molteplici*** ed a seconda delle fasi operative possono derivare da:



**ACCESSO IN AMBIENTI CONFINATI
AMBIENTI A SOSPETTO DI INQUINAMENTO**

PERFORAZIONE MICROTUNNEL

**STRUTTURE IN C.A. IN GENERE PER
CORREE E PLATEE IMPIANTISTICHE**

SCAVI E MOVIMENTO TERRA

**REALIZZAZIONE DIAFRAMMI
CON IDROFRESA**

**REALIZZAZIONE COLONNE
CONSOLIDATE JET
GROUTING**

**ESECUZIONE DI PLATEA E
OPERE IN C.A. DI ELEVAZIONE
PER POZZI**

**MONTAGGIO DEL CANTIERE DI
MICROTUNNELLING**

MOVIMENTAZIONE TUBI







RISCHIO FISICO

Rumore

Vibrazioni

Radiazioni non ionizzanti

Illuminazione

Microclima



RISCHIO CHIMICO/BIOLOGICO

Rischio chimico

Rischio dovuto a sostanze inquinanti che interagiscono con l'organismo umano e che possono provocare patologie acute croniche e irreversibili.

- Gas (**Acido Solfidrico**; carenza di **OSSIGENO ASFISSIA**)
- Vapori
- Aerosol (Polveri, fibre, nebbie, fumi)



Rischio biologico

Rischio dovuto alla esposizione ad agenti biologici che potrebbero provocare infezioni, allergie o intossicazioni.





RISCHIO INFORTUNI

Rischio Meccanico

Rischio elettrico

Rischio cadute dall'alto

Rischio incendio

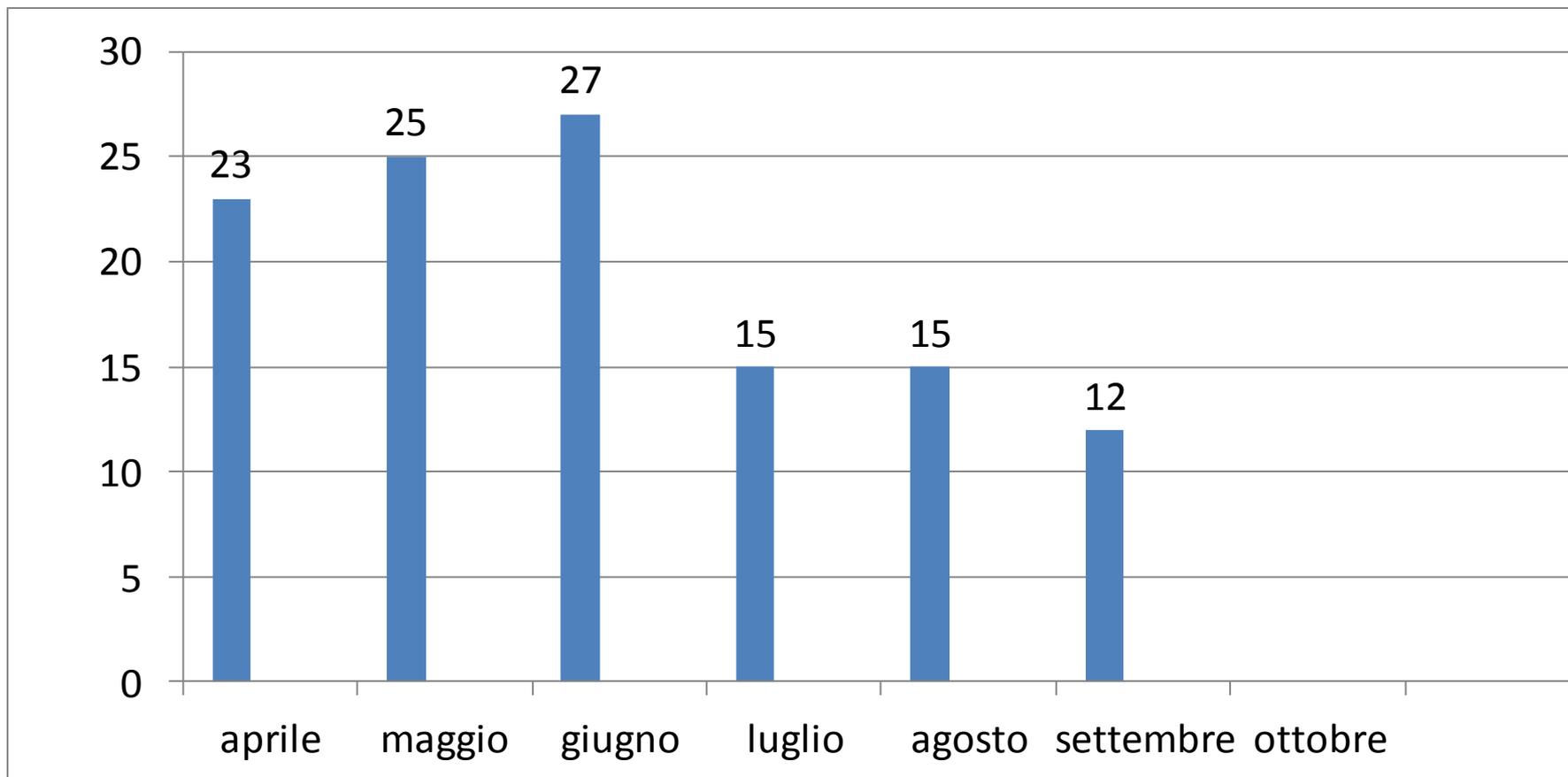


RISCHI CONNESSI ALL'ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO

Fattori psicologici

Fattori ergonomici

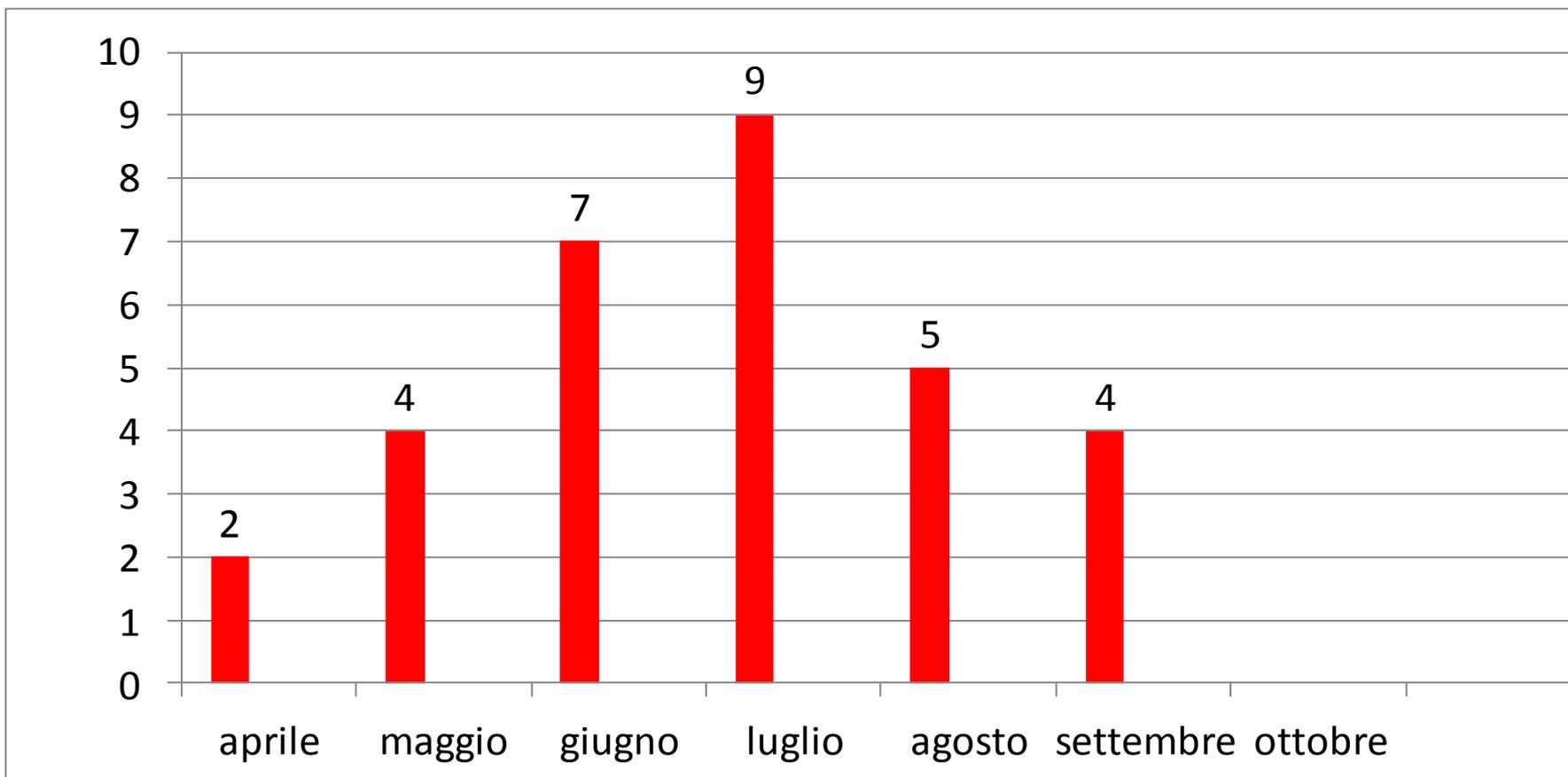
Condizioni di lavoro difficili



(Numero totale medio dei dipendenti operativi nel cantiere)

Attività di vigilanza e controllo





(Numero sopralluoghi ASL TOSCANA NORDOVEST)

L'attività di vigilanza si è concentrata, oltre che alle valutazioni delle possibili soluzioni tecniche di miglioramento del luogo di lavoro anche alla :

1. Redazione di adeguate procedure operative;
2. Formazione specifica di tutti gli ADDETTI;
3. Giudizi d'idoneità alla mansione di tutti i lavoratori presenti in cantiere.

GRU CON CELLA PORTAPERSONE

Nell'Allegato VI al punto 3.1.4 del D.Lgs 81/08 si parla dell'uso

“A titolo eccezionale possono essere utilizzate per il sollevamento di persone attrezzature non previste a tal fine a condizione che si siano prese adeguate misure in materia di sicurezza, conformemente a disposizioni di buona tecnica che prevedono il controllo appropriato dei mezzi impiegati e la registrazione di tale controllo” .



GRU CON CELLA PORTAPERSONE

L'eccezionalità possa essere riscontrate nei seguenti casi:

- in situazioni di **emergenza**;
- **esecuzione immediata per prevenire situazioni di pericolo**, incidenti imminenti o per organizzare misure **di salvataggio**;
- quando per l'effettuazione di determinate operazioni rese necessarie dalla specificità del sito o del contesto lavorativo le **attrezzature disponibili** o ragionevolmente reperibili sul mercato **non garantiscono maggiori condizioni di sicurezza**.



Se la cesta o la gabbia è utilizzata con una gru, il datore di lavoro può trovare utili indicazioni operative avvalendosi delle norme tecniche ISO 12480-1 e nelle norme UNI EN 14502-1.

MONITORAGGI AMBIENTALI PERIODICI

Misurazione Concentrazione Ossigeno;
Presenza gas (CO, H₂S);

*Nelle vicinanze del pozzo di spinta sono
presenti tubazioni prodotti petroliferi.*

*Sull'escavatore a lavoro nel pozzo è stata
installata una marmitta catalitica ad acqua per evitare
fumi nocivi.*



VIABILITA' PORTUALE

E' stata adottata la segnaletica prevista per il cantiere in accordo alle disposizioni di cui al **Titolo V del D.lgs. 81/2008** per **le segnalazioni di pericolo e la regolamentazione della circolazione.**





La gestione delle situazioni di emergenza

Per proteggere la salute e la sicurezza dei lavoratori dalle conseguenze di incidenti o di emergenze derivanti dalla presenza di agenti chimici pericolosi sul luogo di lavoro, sono state predisposte procedure di intervento adeguate da attuarsi al verificarsi di tali eventi.

Tali misure comprendono esercitazioni di sicurezza da effettuarsi a intervalli connessi alla tipologia di lavorazione e la messa a disposizione di appropriati mezzi di pronto soccorso.

La gestione delle situazioni di emergenza

Nel caso di incidenti o di emergenza, il datore di lavoro adotta immediate misure dirette ad attenuarne gli effetti ed in particolare, di assistenza, di evacuazione e di soccorso e ne informa i lavoratori.



La gestione delle situazioni di emergenza

I lavoratori sono forniti indumenti protettivi, dispositivi di protezione individuale ed idonee attrezzature di intervento che devono essere utilizzate sino a quando persiste la situazione anomala.

In cantiere il Preposto ed il CSE si assicurano che ognuno abbia a disposizione un'adeguata dotazione di attrezzature:

- Strumenti per il monitoraggio dell'atmosfera;
- Illuminazione e radio antideflagranti, attrezzi antiscintilla;
- Protezione delle vie respiratorie;
- Attrezzature/sistemi per il soccorso.



REGIONE
TOSCANA



REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

Azienda Sanitaria Universitaria
Integrata di Trieste



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



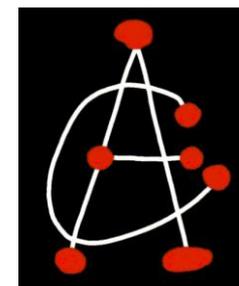
Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Orientale
Porto di Trieste

***Un doveroso ringraziamento per
la disponibilità e la fattiva
collaborazione dimostrata***

***Autorità Portuale di Sistema
del Mar Tirreno Settentrionale***



***Impresa
Dott. Carlo Agnese S.p.A.***



I.CO.P. S.p.a.



IGTP

REGIONE
TOSCANA



REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

Azienda Sanitaria Universitaria
Integrata di Trieste



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Orientale
Porto di Trieste

Dr. Alessandro Piacquadio e Dr. Bruno Orlandi

AZIENDA USL TOSCANA NORD-OVEST

**DIPARTIMENTO DELLA PREVENZIONE
Zona di Livorno**

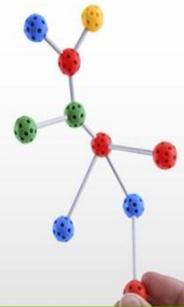
**U.F. Prevenzione Igiene e Sicurezza nei Luoghi
di Lavoro**



*Investiamo sulla cultura
della sicurezza*



La sicurezza
conviene sempre





REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
Azienda Sanitaria Universitaria
Integrata di Trieste



INAIL
ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico Orientale
Porto di Trieste

Grazie per l'attenzione!



Con il patrocinio di:

Ministero dell'Interno



In collaborazione con:

