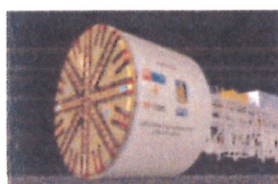


Piano di Emergenza di dettaglio al Piano di
"INTERVENTO DI SOCCORSO NEI CANTIERI S.S. 640 (AG-CL)
ORGANIZZAZIONE E MANTENIMENTO DEL SISTEMA DI SOCCORSO
SANITARIO"



Scavo meccanizzato con TBM EPB
(*Tunnel Boring Machine - Earth Pressure Balance*)



Area di cantiere
Galleria Naturale Caltanissetta lato AG



Società di Progetto costituita tra le Imprese:
Cooperativa Muratori & Cementisti – C.M.C. di Ravenna
Consorzio Cooperative Costruzioni – C.C.C.

Committente: **ANAS s.p.a.**

Lavoro: CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO-NORD EUROPA- ITINERARIO
AGRIGENTO – CALTANISSETTA – A 19 - SS 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"
AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 05.11.2001
DAL KM 44+400 ALLO SVINCOLO CON L'A19"

REV	Data	Datore di lavoro	RSPP	Medico Competente	RLS
0	26/06/2014	Ing. Pierfrancesco Paglini	Dott. Massimo Mariano	Dott. Calogero Caramanno	Geom. Daniele Marchetti
1	30/03/2015	Ing. Pierfrancesco Paglini	Dott. Massimo Mariano	Dott. Massimo Messina	Geom. Daniele Marchetti
2	24/09/2015	Ing. Francesco Barra	Geom. Angelo Zabeo	Dott. Massimo Messina	Geom. Daniele Marchetti
FIRME					

Sommario

1. PREMESSA.....	4
2. SCOPO.....	4
3. DESCRIZIONE DEL CANTIERE.....	5
3.1 CARATTERISTICHE DEL PIAZZALE.....	5
3.2 CARATTERISTICHE DELLA GALLERIA	6
3.3 ACCESSI AL CANTIERE.....	8
3.4 METODO DI SCAVO	8
4. ORGANIZZAZIONE DEL LAVORO	8
5. IMPIANTI ED ATTREZZATURE DI SICUREZZA ED EMERGENZA	9
5.1 IL SISTEMA DI COMUNICAZIONE	10
5.1.1 Sistemi di comunicazione ed allarme all'avanzamento	10
5.1.2 Sistemi di comunicazione ed allarme lungo la galleria	10
5.1.3 Sistemi di allarme all'imbocco.....	12
5.1.4 Prescrizioni e modalità di attivazione del servizio.....	12
5.2 ALIMENTAZIONE ELETTRICA	14
5.2.1 Illuminazione di sicurezza di emergenza	15
5.3 VENTILAZIONE	15
5.3.1 Manutenzione e prolungamento condotto	17
5.4 SISTEMA DI MONITORAGGIO.....	18
5.4.1 Impianto di monitoraggio	18
5.4.2 Sezionamenti degli impianti elettrici.....	19
5.4.3 Guasto dell'impianto di monitoraggio.....	20
5.5 IMPIANTO IDRICO DI GALLERIA E DI ANTINCENDIO	20
5.5.1 All'esterno della galleria.....	21
5.5.2 Ad imbocco galleria.....	21
5.5.3 Lungo il tracciato della galleria	22
5.6 PRESIDI ANTINCENDIO	22
5.7 ARMADIO ESTERNO DI EMERGENZA	23
5.8 ARMADIO INTERNO DI EMERGENZA	23
5.9 AUTOSALVATORI.....	24
5.10 IL CONTAINER (ARCA) DI SALVATAGGIO	24
5.11 VIE DI FUGA - MEZZO DI EVACUAZIONE	25
5.12 TRASPORTO INFORTUNATO	25
5.13 GESTIONE MALATTIA DA DECOMPRESSIONE	26
5.14 PUNTO DI PRIMO SOCCORSO	27
5.15 PUNTO DI RACCOLTA	27
5.16 SEGNALETICA DI SICUREZZA	28
6. MISURE ORGANIZZATIVE E GESTIONALI	29
6.1 ORGANIZZAZIONE DEL PERSONALE AZIENDALE	29
6.2 SQUADRA DI EMERGENZA	31
6.2.1 Componenti della squadra	31
6.2.2 Equipaggiamento della squadra	31
6.3 RAPPORTI CON I SERVIZI PUBBLICI DI EMERGENZA	31
6.4 INFORMAZIONE, FORMAZIONE ED ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE	32
6.4.1 Addetti alle emergenze	32
6.4.2 Lavoratori.....	32
6.4.3 Personale di Imprese Terze presenti in sotterraneo.....	33
6.4.4 Visitatori	33
6.5 VERIFICHE E CONTROLLI PERIODICI	33
6.6 REVISIONE E ADEGUAMENTO DEL SGE	34
6.7 DISTRIBUZIONE DEL PIANO	35
7. ANALISI DEGLI SCENARI DI RISCHIO	35
7.1 INCENDIO O ESPLOSIONE.....	36
7.2 ALLAGAMENTO	36
7.3 CROLLI	36
7.4 VENUTE DI GAS O RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO	36

7.5	INFORTUNIO SUL LAVORO O MALORI	36
8.	PROCEDURA DI EMERGENZA	36
8.1	INCENDIO	36
8.2	ALLAGAMENTI	39
8.3	CROLLI DEL CAVO	41
8.4	VENUTE DI GAS DURANTE LO SCAVO O RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI OSSIGENO.	42
8.4.1	Gas nocivi o riduzioni della concentrazione di ossigeno (fermo ventilazione).....	44
9.	PROCEDURE DI EMERGENZA	46

1. PREMESSA

Il presente documento, denominato Piano di emergenza di dettaglio costituisce adempimento alle prescrizioni in materia di gestione dell'emergenza di cui alla seguente normativa di riferimento:

- ☞ DPR 320/56, capo XIII, “Servizi di salvataggio”, art. 99 – 104
- ☞ D.Lgs. 81/08 art. 224 “Misure e principi generali per la prevenzione dei rischi”
- ☞ D.M. 10/03/98, Allegato IX
- ☞ Regolamento Polizia Mineraria Regione Sicilia (DPRS 15/07/1958 n. 7 e s.m.i.)
- ☞ DPR 128/59
- ☞ D.Lgs 624/96

relativamente ai lavori di scavo della galleria naturale Caltanissetta.

Il presente documento, parte integrante all’Addendum al Piano Operativo di Sicurezza **rev. 01** del Contraente Generale relativo allo scavo meccanizzato con TBM EPB del **15/12/2014** è da intendersi come DSS ai sensi del D.Lgs. 624/96.

La presente revisione si è resa necessaria a seguito dell’aggiornamento del suddetto POS.

2. Scopo

Il piano di Emergenza definisce le procedure da adottare al verificarsi di una “emergenza” intesa come una qualsiasi “situazione alterata rispetto alle normali condizioni lavorative dalla quale possano derivare, o siano già derivati, incidenti o infortuni “.

Si precisa pertanto che quanto segue non si riferisce ai rischi ordinari e alle relative misure di prevenzione e protezione.

Obiettivo del presente piano è pertanto:

- ridurre i pericoli alle persone;
- prestare soccorso agli infortuni, per quanto possibile;
- circoscrivere e contenere l’evento in modo da non coinvolgere impianti e/o strutture che a loro volta potrebbero, se interessati, diventare ulteriore fonte di pericolo;
- consentire l’intervento più rapido e più agevole possibile alle strutture esterne di soccorso;
- ripristinare al termine dell'emergenza le normali condizioni di lavoro per permettere la ripresa delle attività in sicurezza.

3. Descrizione del cantiere

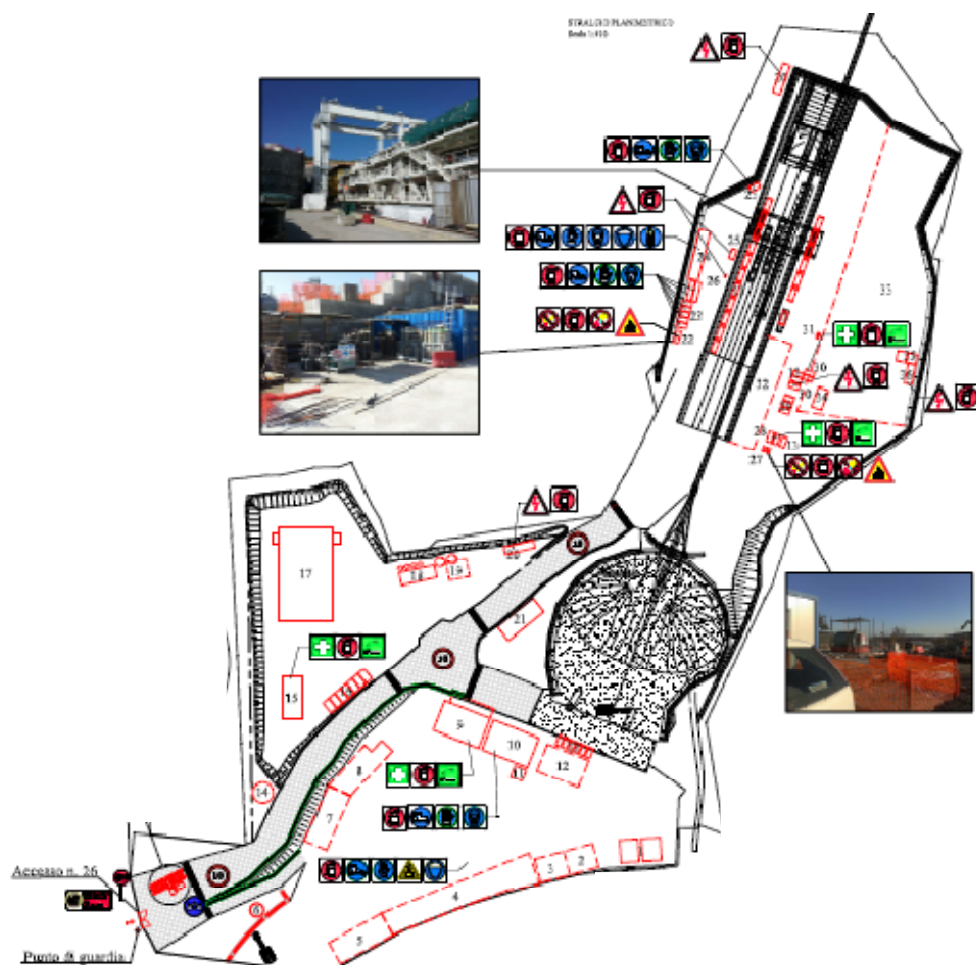
L’intera area di cantiere può essere divisa in due parti, strettamente correlate tra loro:

- piazzale a servizio delle attività della TBM
- galleria

3.1 Caratteristiche del piazzale

Nell’area di cantiere sono installati i seguenti impianti e servizi:

- Cabine elettriche di smistamento MT e di trasformazione MT-BT
- Impianto di adduzione riserva idrica e pompaggio acqua per la TBM
- Impianto di refrigerazione dell’acqua
- Impianto trattamento acque (depuratore e vasche di sedimentazione)
- Impianto iniezione malte (grouting e serbatoi)
- Nastro trasportatore e stacker
- Deposito conci e area di caricamento del MSV con grù a cavalletto
- Officine meccaniche ed elettriche
- Magazzino
- Uffici tecnici di supporto e sala controllo
- Spogliatoi
- Infermeria
- Serbatoio gasolio
- impianto lava-ruote
- guardiania



Layout del piazzale

3.2 Caratteristiche della galleria

La Galleria “Caltanissetta” sottopassa la periferia dell’agglomerato urbano della città da cui prende nome. La copertura massima prevista in calotta galleria è di circa 130m (in prossimità della progressiva 15+450.00m) mentre le coperture minori si riscontrano in corrispondenza dei due imbocchi (2-3m circa).

La Galleria di Caltanissetta è formata da due canne distanti da un minimo di 35 mt circa in prossimità degli imbocchi a un massimo di 85 mt a circa metà delle lunghezze delle stesse.

La canna SX si sviluppa dalla progressiva 12+924.58 m alla progressiva 16+909.60m per un totale di 3985.02 m. Il tratto in naturale si estende dalla progressiva 12+959.33 alla progressiva 16+836.86m, per un totale di 3877.53 m. La galleria artificiale di imbocco lato

Agrigento risulta essere lunga 34.75 m mentre all’imbocco lato A19, ha una lunghezza di 72.74 m.

La canna DX si sviluppa dalla progressiva 12+929.58 m alla progressiva 16+921.81m per un totale di 3992.23 m. Il tratto in naturale si estende dalla progressiva 12+964.33 alla progressiva 16+881.83m per un totale di 3917.50 m. La galleria artificiale di imbocco lato Agrigento risulta essere lunga 34.75 m mentre per l’imbocco lato A19, in galleria artificiale, la lunghezza è di 39.98 m.

L’intera tratta in naturale sarà realizzata mediante scavo meccanizzato con l’utilizzo di TBM EPB Ø15,08 m con area di scavo di 177 mq. I terreni attraversati sono essenzialmente di tre tipi diversi:

- Trubi e Argille Brecciate con comportamento e parametri geotecnici ascrivibili alla famiglia delle argille;
- Breccie Calcaree che si presentano come ammassi rocciosi calcarei.

Il rivestimento definitivo della galleria naturale sarà costituito da un anello formato da 8 conci prefabbricati in c.a. di spessore pari a 0.6m e lunghezza nominale pari a 2.0m, oltre al “concio di chiave”.

Il cantiere è costituito dalla galleria naturale Caltanissetta che si andrà a scavare e dai 2 relativi piazzali in corrispondenza degli imbocchi lato Agrigento e lato Catania (o innesto A19).

Lo scavo di entrambe le canne della galleria naturale "Caltanissetta" sarà realizzato con la fresa TBM EPB “NFM TECHNOLOGIES” (diametro di scavo Ø15080mm) in direzione Sud-Nord, a partire dal piazzale di imbocco "lato Agrigento" verso l’imbocco "lato collegamento con la A19".

Il montaggio della TBM è effettuato sul piazzale lato Agrigento ed il primo scavo interesserà la canna di sinistra della galleria; al termine dello scavo della prima canna, lo scudo verrà smontato e trasportato nuovamente sul piazzale lato Agrigento mentre il back-up retrocederà lungo la galleria scavata previo smontaggio di tutti gli impianti temporanei utilizzati. Una volta fuoriuscito il back-up sul piazzale lato AG verrà smontato e riassemblato in

corrispondenza della canna di destra. A questo punto verrà assemblato nuovamente lo scudo sul back-up per poter procedere al nuovo scavo.

3.3 Accessi al cantiere

L’accesso al cantiere è situato in prossimità del Campo Base Empedocle2 in c/da Bigini a Caltanissetta ed è identificato dal Punto di Raccolta Emergenze n. 26

L’accesso è presidiato h24 da una società di guardiania giurata. Si può accedere al cantiere soltanto previa autorizzazione dal parte dei seguenti uffici del Contraente Generale:

1. Ufficio Protocollo Legalità (UPL) del Contraente Generale che rilascia il badge per personale e mezzi
2. Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP) che autorizza l’attivazione del badge del personale

L’accesso specifico all’interno della galleria dovrà essere autorizzato dal **Capo Imbocco**. Gli accessi alla galleria **di persone e mezzi sono** sempre sotto controllo mediante un apposito sistema di rilevazione **automatico** delle presenze, **affiancato da un controllo manuale per i visitatori e per lavoratori privi di badge elettronico**. La procedura per la gestione degli ingressi è **oggetto di apposito Ordine di Servizio emesso dal Direttore di Galleria**.

3.4 Metodo di scavo

Lo scavo completamente meccanizzato verrà effettuato tramite una TBM EPB Ø 15.08 costruita dalla NFM TECHNOLOGIES ed utilizzata da personale Empedocle2, **assistito in alcuni casi da tecnici della società Gestunnel**.

4. Organizzazione del lavoro

Il lavoro si svolge, sia nel piazzale esterno che in galleria, su più turni consecutivi di 8 ore ciascuno per 7 giorni la settimana.

Per turno, possono essere presenti in galleria o nel piazzale dell’imbocco fino a circa 30 addetti, così suddivisi:

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

n.13 sulla TBM in sotterraneo

n.13 in piazzale

oltre ai preposti/sorveglianti e il personale tecnico a staff (SSP, CSE, topografi,...)

Il coordinamento tra le singole maestranze verrà effettuato tramite apposite riunioni verbalizzate dal Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Esecuzione. Tali verbali sono da considerarsi a tutti gli effetti ottemperanti al DSS Coordinato previsto dal D.Lgs. 624/96.

5. Impianti ed attrezzature di sicurezza ed emergenza

Vengono di seguito descritti gli impianti e le attrezzature necessarie alla gestione delle emergenze sulla base degli scenari ipotizzati.

Sarà vietato l’accesso dei veicoli aventi motori alimentati a benzina, a gas di petrolio liquefatto (GPL), a metano.

Potranno accedere al sotterraneo soltanto i mezzi preventivamente autorizzati dal Distretto Minerario di Caltanissetta.

Prescrizione generali:

- ✓ Trattandosi di uno scavo di notevoli dimensioni (diametro 15,08m) rivestito immediatamente al passaggio della TBM, il piano carrabile utile per agevolare il passaggio di eventuali mezzi di soccorso **è realizzato mediante un riempimento di 70 cm dell’arco rovescio che segue l’avanzamento dello scavo; tale riempimento dovrà distare dalla coda del back-up al massimo di 300 m per poter parcheggiare il mezzo di evacuazione**
- ✓ I mezzi che accedono in galleria dovranno sempre mantenere le distanze di sicurezza, e non superare la velocità di 10 Km/h. Tutti gli accessi dovranno essere comunque autorizzati dal Sorvegliante di turno.

La gestione degli accessi dei mezzi in galleria è oggetto di apposito Ordine di Servizio emesso dal Direttore di Galleria.

- ✓ È vietata la sosta di mezzi e il deposito di materiale nelle zone prospicienti (anche nel piazzale):
 - i presidi antincendio
 - i sistemi di comunicazioni ed allarme

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

- l’armadio esterno per le attrezzature di emergenza
- l’armadio interno per le attrezzature di emergenza
- il container di salvataggio sulla TBM
- i posti di comando dei sezionamenti degli impianti
- tutti gli altri presidi di soccorso e salvataggio.

5.1 Il sistema di comunicazione

Il sistema di comunicazione e di allarme in galleria è costituito da:

- ✓ Sistema di comunicazione e allarme all’avanzamento;
- ✓ Sistema di comunicazione e allarme lungo l’asse della galleria;

La comunicazione di emergenza sarà eseguita secondo precise modalità, descritte in seguito.

5.1.1 Sistemi di comunicazione ed allarme all’avanzamento

Sulla TBM sono dislocate varie postazioni telefoniche che permetteranno di comunicare, mediante numeri brevi, con la cabina di pilotaggio , con i numeri dei vari responsabili interni (dirigenti e preposti per la sicurezza, RSPP,...) e con gli enti di emergenza esterni (118, VVFF). L’elenco di tutti i numeri brevi è affisso accanto ad ogni postazione telefonica.

5.1.2 Sistemi di comunicazione ed allarme lungo la galleria

Lungo lo sviluppo della galleria, con passo di m 250 a partire dall’imbocco, verranno realizzate “postazioni SOS” con le stesse caratteristiche di quelle sulla TBM.

Le singole postazioni sono dotate sia per chiamare i numeri interni della rete intercomunicante che i numeri di emergenza mediante assegnazione di numeri brevi.

Ciascuna postazione SOS è montata su apposito pianale lungo l’asse della galleria oppure posta su una staffa opportunamente realizzata. Tutte le postazioni sono adeguatamente segnalate da cartellonistica luminescente.

Inoltre il Preposto di turno e gli autisti dei MSV porta conci sono dotati di telefono cordless con copertura di linea assicurata in sotterraneo.


EMPEDOCLE 2 - TBM - PIANO NUMERAZIONE

Numero Urbano 0934518 xxx				Numeri Brevi Verso Cellulari				
NOME / NAME		INT	NOME / NAME		INT	NOME / NAME		INT
Pietro D'Amico	200		Imbocco Galleria	250	DIRETTORE CANTIERE	Massimo Galea	301	
Salvatore Curto	201		Galleria PK 250 Mt	251	CAPO IMBOCCO	Luca Segatto	302	
Roberto Cimino	202		Galleria PK 500 Mt	252	RESPONSABILE PRODUZIONE	Augustin Alvarez	303	
Luca Segatto	203		Galleria PK 750 Mt	253	PLANT MANAGER	Roberto Cimino	304	
Augustin Alvarez	204		Galleria PK 1000 Mt	254	RESPONSABILE ELETTRICO	Pietro D'Amico	305	
Emilio Giordano	205		Galleria PK 1250 Mt	255	ASSISTENTE PRODUZIONE	Tonino Laversa	306	
Tonino Laversa	206		Galleria PK 1500 Mt	256	RESPONSABILE MECCANICO	Luca Barbetta	307	
	207		Galleria PK 1750 Mt	257	UFFICIO TECNICO TBM	Emilio Giordano	308	
Luca Barbetta	208		Galleria PK 2000 Mt	258	ELETTRONICO	Salvatore Curto	309	
Ced	209		Galleria PK 2250 Mt	259	CAPO SQUADRA TBM	Gino De Nigris	310	
	210		Galleria PK 2500 Mt	260	CAPO SQUADRA TBM	Giovanni Matranga	311	
	211		Galleria PK 2750 Mt	261	CAPO SQUADRA TBM	Salvatore Zimbardo	312	
Officina Elettrica	220		Galleria PK 3000 Mt	262	CAPO SQUADRA TBM	Cintado Rodriguez	313	
Officina Meccanica	221		Galleria PK 3250 Mt	263	TOPOGRAFIA	Sorrentini	314	
Magazzino	222		Galleria PK 3500 Mt	264	RSPP	Massimo Mariano	315	
Depuratore	223		Galleria PK 3750 Mt	265	OFFICINA MECCANICA	Franco Lagreca	316	
Vasche Acqua\Pompe	224				OFFICINA ELETTRICA	Biagio Labanca	317	
Impianto Malta	225				OFFICINA ELETTRICA	Pietro Saccà	318	
Controllo Nastri	226		Cordless Segatto L	290	CONTROLLO NASTRO	Pietro Traina	319	

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

		Cordless D'amico P	291	TOPOGRAFIA	Andrea Rotondo	320
TBM Cabina Comando	240	Cordless Barbitta L	292	RESPONSABILE MAGAZZINO	Paolo Manca	321
TBM Scudo Ing. Iperbarica	241	Cordless Capi Squadra	294	OFFICINA MECCANICA	Fabio Mantio	322
TBM Zona Schiume-Silicato	242	Cordless Carropontista	286			
TBM Reparto Meccanici	243	Cordless Laversa T.	293			
TBM Pompa Malta Iniezione	244	Cordless Nastrista	295			
TBM Camera Setto In Pressione	245	Cordless MSV 1	296			
TBM Reparto Elettrico	246	Cordless MSV 2	297			
TBM Container Pressurizzato	247	Cordless CPS SISTEMI	299			
TBM Carro 4 Ingresso	248					

5.1.3 Sistemi di allarme all'imbocco

Per quanto riguarda l’antincendio, all’imbocco della galleria, in prossimità del paramento, è posizionato un pulsante di emergenza che sgancia l’alimentazione di MT in tutta la galleria.

Inoltre è presente un impianto semaforico a luce verde e rossa con relativo cartello informativo sul significato dei diversi colori: VERDE accesso consentito – ROSSO accesso negato

All’imbocco sarà presente un display luminoso riportante in tempo reale il numero del personale **e dei mezzi** presenti in sotterraneo. I nominativi dei singoli lavoratori **e l’identificativo dei mezzi** possono essere letti sul PC del Capo Imbocco **e del Responsabile Elettrico** negli uffici nel piazzale.

5.1.4 Prescrizioni e modalità di attivazione del servizio.

La chiamata di soccorso sarà effettuata dall’addetto alle emergenze o dal sorvegliante (preposto), ovvero dagli operatori che si trovano sul luogo dell’evento.

La chiamata sarà effettuata illustrando specifici concetti, concordati con il 118 **e i VV.FF., in sede di riunione.**

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

In generale la squadra delle emergenze sarà composta dal “coordinatore delle emergenze” o da un suo sostituto (capo turno e da almeno due addetti alle emergenze per turno di lavoro.

- ✓ Tutti i soggetti che a qualunque titolo entrino in cantiere saranno muniti di un tesserino riportante le indicazioni per la chiamata di emergenza in caso di necessità.
- ✓ Tutti i capi squadra e preposti del piazzale sono dotati di telefono cellulare così come gli autisti dei mezzi circolanti nel cantiere.
- ✓ Tutti i lavoratori impegnati in sotterraneo dovranno essere informati sui rischi connessi allo scavo in sotterraneo prima dell’accesso in cantiere;
- ✓ All’ingresso della TBM saranno posizionati gli auto salvatori a disposizione dei visitatori e dei tecnici a staff; il personale operante di turno sarà invece in possesso di auto salvatori personali

Procedura di attivazione dei soccorsi

E’ indispensabile fornire le seguenti informazioni

Da dove chiama:

- Tunnel o piazzale
- Altre Informazioni

Chiamata di soccorso effettuata da:

- Addetto emergenza
- Capo Squadra
- Altri

Numero delle eventuali persone coinvolte : - Una , Due , Tre , Ecc.

Condizioni di un eventuale infortunato:

- Respira?
- Si muove?
- Gli batte il cuore?
- Risponde alle domande?

Causa che ha determinato l’evento:

Dare indicazioni precise sul luogo dell’evento (TBM oppure Progressiva);

Punto di incontro con il mezzo di soccorso;

Non riattaccare il telefono prima che l’operatore del soccorso non abbia effettuato le contro domande e non abbia dato esplicito consenso.

In attesa dei soccorsi accertarsi che la presenza di materiale e/o mezzi non impedisca o rallenti l’accesso al mezzo di soccorso.

Inviare apposita persona al punto di incontro stabilito ed attendere i soccorsi.

5.2 Alimentazione elettrica

L’alimentazione elettrica dell’area in prossimità della galleria è garantita dalla presenza di 2 cabine elettriche MT/BT, di cui una collegata ad un generatore di emergenza.

Tali cabine alimentano:

- carroponete
- ventilazione
- illuminazione in sotterraneo
- illuminazione imbocco
- torrefaro
- impianto jet-grouting

Altre 2 cabine MT/BT, di cui una sempre collegata ad un generatore di emergenza alimentano gli ulteriori impianti dislocati nel piazzale:

- nastro trasportatore
- pompe di raffreddamento
- sistema di pressurizzazione,
- torri di raffreddamento
- depuratori
- uffici, magazzino, officine
- altre torri faro

Gli impianti di sicurezza sono i seguenti:

1. Impianto di comunicazione interno/esterno;
2. impianto di ventilazione;
3. impianto di illuminazione di sicurezza;
4. impianto di monitoraggio gas con registrazione delle concentrazioni in aria.

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

Tali impianti saranno pertanto esclusi dal sezionamento previsto a seguito di venute di gas (concentrazione del 0,35% in volume). Come meglio esplicitato nei paragrafi seguenti, tali impianti, ad esclusione delle ripetizioni degli allarmi gas, saranno soggetti allo sgancio una volta superata la soglia di limite dell’antideflagranza (5%V/V). Analogo funzionamento seguirà la linea telefonica.

L’impianto previsto prevede la possibilità di eseguire la messa fuori tensione manualmente e non solo in maniera automatica.

5.2.1 **Illuminazione di sicurezza di emergenza**

Impianti di illuminazione sulla TBM:

L’illuminazione di emergenza sulla macchina, sarà precauzionalmente in assetto antideflagrante.

Illuminazione lungo la galleria rivestita:

L’illuminazione di emergenza garantisce un livello di illuminazione minimo di 5 lux nei percorsi carrabili delle vie di fuga e nelle zone in cui sono installati gli apprestamenti di emergenza.

5.3 **Ventilazione**

E’ stata redatta una relazione relativa al dimensionamento dell’impianto di ventilazione da parte dell’ing. Davide Nicastro della ditta fornitrice Zitron che prende in considerazione i seguenti parametri:

- dimensioni della galleria (lunghezza 3925 m – sezione 142 mq)
- sistema di scavo (meccanizzato con TBM)
- numero massimo di personale presente (25 lavoratori)
- massima potenza diesel in contemporanea (625 kW)

La ventilazione è di tipo tradizionale con tubazione floscia in mandata sul fronte di scavo ed impianto esterno all’imbocco.

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

La portata che il ventilatore di mandata fornisce costantemente in galleria nelle normali condizioni di lavoro garantirà soprattutto una diluizione dei gas di scarico dei mezzi diesel ed una sufficiente ossigenazione al personale operante in sottosuolo.

Fornisce inoltre costantemente aria nel caso si trovasse gas durante lo scavo, permettendo al personale di evacuare la galleria.

La ventilazione di una galleria in fase di scavo ha lo scopo di diluire gli inquinanti normalmente presenti in queste applicazioni, quali i gas di combustione dei motori in modo da garantire la necessaria ossigenazione al personale addetto allo scavo.

La portata d'aria in galleria minima, per diluire i fumi risultanti dalla combustione interna dei mezzi diesel ed approvvigionare sufficiente aria fresca per gli addetti, risulta essere pari a:

- Per la diluizione dei gas combustibili: 625 KW $0,05 \text{ m}^3/\text{s} = 31,25 \text{ m}^3/\text{s}$
- Per il fabbisogno del personale: 25 $0,04 \text{ m}^3/\text{s} = 1,00 \text{ m}^3/\text{s}$

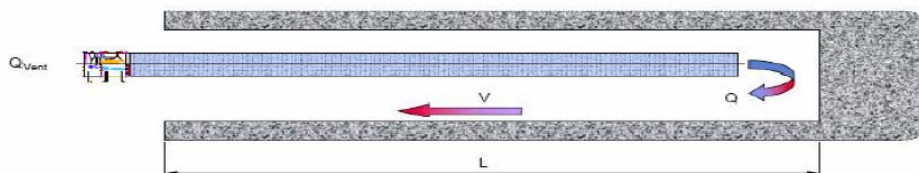
Pertanto la **quantità totale minima di aria richiesta in galleria al fronte** risulta essere pari a:
 $32,25 \text{ m}^3/\text{s}$.

Portata aria all'uscita della tubazione [m^3/s] = Sezione galleria [m^2] x Velocità aria [m/s]

Si tratta della la portata necessaria netta che il ventilatore deve essere in grado di garantire alla massima progressiva (valore che sarà chiaramente da incrementare per la presenza delle sopracitate perdite distribuite e localizzate lungo la linea di tubazione).

Pertanto il **ventilatore scelto sarà in grado di generare una portata minima** al fronte della galleria di almeno **$71,00 \text{ m}^3/\text{s}$**

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento–Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”



		DATI DI PROGETTO	PERFORMANCE VENTILATORE
L	lunghezza galleria	3925 m	
V_{maxven}	velocità max ritorno aria		0,69 m/s
$V_{progetto}$	velocità aria di progetto	0,5 m/s	
Q_{ven}	portata del ventilatore		98 m ³ /s
$Q_{progetto}$	portata di progetto	92,63 m ³ /s	
P_{ven}	pressione del ventilatore		3.100 Pa
$P_{progetto}$	pressione di progetto	5.043 Pa	

Schema di installazione ventilazione

È presente un sistema di controllo dei parametri della ventilazione, con misurazione in continuo della prevalenza e della portata nella sezione iniziale e della portata nella tubazione d’uscita del circuito di ventilazione.

I dati ricavati dai sensori vengono visualizzati istantaneamente con memorizzazione provvisoria visualizzati e registrati nel computer presente nel PLC

In ausilio alla ventilazione premente sarà presente lungo il carro CB un sistema di ventilazione in aspirazione di diametro minore.

5.3.1 Manutenzione e prolungamento condotto

Il prolungamento del condotto d’aerazione viene realizzato dal 4° carro sulla coda del back-up e verrà effettuato dagli appositi alloggiamenti predisposti. La “cartuccia” contenente la tubazione floscia verrà di volta in volta sostituita con una piena proveniente dal piazzale esterno ed issata tramite un sistema costituito da 4 paranchi.

5.4 Sistema di monitoraggio

5.4.1 Impianto di monitoraggio

La TBM è dotata dei seguenti sensori di rilevamento fissi disposti lungo tutta la TBM (scudo e carri):

- 16 Rilevatori gas certificati ATEX classe II
- 6 rilevatori incendi
- 19 rilevatori fumo
- 6 rilevatori calore

	scudo	CB	R1	R2	R3	R4
CH4 (%)	1	3	1			1
SO2 (%)		1				1
CO2 (%)				1		1
CO (ppm)				1		1
O2 (%)	1	1				
H2S (ppm)	1	1				
incendio	1	1	1	1	1	1
fumo	1	1	4	11	1	1
calore	1		4			1



rilevatori gas fissi

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

L’impianto di monitoraggio automatico dei livelli di concentrazione dei singoli gas con registrazione continua dei loro tenori, è in grado di attivare, alle soglie prestabilite, il sistema di allarme dedicato e lo sgancio dell’impiantistica elettrica non idonea.

Ad integrazione del sistema di monitoraggio fisso viene eseguito un monitoraggio manuale mediante esposimetro portatile (Drager x-am 2500) **da parte del Responsabile Monitoraggio Gas o degli addetti nominati coincidenti con le figure dei capi turno:**

- ✓ **Periodicamente in base alla programmazione effettuata da parte del Responsabile Monitoraggio Gas;**
- ✓ prima dell’accesso alla camera di scavo;
- ✓ prima di qualsiasi attività a caldo;
- ✓ ad integrazione dei monitoraggi fissi in caso di malfunzionamenti;

	Pre Allarme 1	Pre Allarme 2	Fault
CH4	10%LIE	15%LIE	20%LIE
O2	20%		19%
CO	25 ppm		50 ppm
H2S	5 ppm		10 ppm
SO2	1 ppm		3 ppm
CO2	250 ppm	500 ppm	1000 ppm

Le procedure operative di scavo in presenza di gas vengono trattate a parte con apposito documento, **redatto con la consulenza del Responsabile Monitoraggio Gas dott. Enrico Curcuruto, incaricato da Empedocle2.**

5.4.2 Sezionamenti degli impianti elettrici

Soglia concentrazioni gas	Intervento previsto
LIMITE PREALLARME	• Attivazione procedura messa in sicurezza degli impianti in esercizio (es. erettore..) • chiusura saracinesca coclea • aumento ventilazione
LIMITE ALLARME	Messa fuori tensione dell’impiantistica elettrica ad esclusione di quella di emergenza EVACUAZIONE

Dall’esterno si sgancia l’impianto di media tensione e l’illuminazione
Dall’interno della TBM si blocca l’attività della macchina.

Il livello di allarme in atto viene portato a conoscenza di tutte le persone che si trovano all’interno della galleria e all’esterno attraverso i seguenti sistemi di segnalazione:

✓ Semaforo a due luci (rosso e verde)

Il sezionamento degli impianti non coinvolge gli impianti elettrici relativi ai servizi di sicurezza, ossia:

- l’impianto di ventilazione
- l’impianto di monitoraggio
- l’illuminazione di sicurezza
- l’impianto di comunicazione ed allarme interno / esterno

Tutti i conducenti degli automezzi in transito devono essere informati che l’impianto semaforico presente all’imbocco non si riferisce alla regolamentazione del traffico, e devono comunque procedere con le dovute cautele anche in presenza del verde.

5.4.3 Guasto dell’impianto di monitoraggio

In caso di guasto il responsabile elettronico chiamato dal sorvegliante deve attivarsi immediatamente per eliminare prontamente la situazione di guasto.

Fino al momento in cui permane il guasto, si dovranno effettuare costantemente letture mediante gli esplosimetri manuali in dotazione.

5.5 Impianto idrico di galleria e di antincendio

L’impianto idrico di galleria è costituito da una vasca di acqua da mc 3500 ad uso promiscuo per la fornitura dell’acqua in galleria e per il sistema antincendio.

Il minimo battente calcolato per l’antincendio dovrà essere comunque sempre garantito

L’alimentazione dei serbatoi avverrà direttamente mediante delle valvole di riempimento del tipo a spillo con galleggiante collegate all’acquedotto o in alternativa a un sistema di riempimento periodico con autobotti.

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

Per le tubazioni sarà garantita la piena funzionalità anche in condizioni di gelo e una adeguata protezione contro gli urti.

La rete idrica antincendio in galleria non sarà una rete dedicata ma comune alla rete dell’acqua industriale utilizzata per l’approvvigionamento idrico in galleria.

Tale soluzione garantirà in ogni caso i requisiti di progetto, di pressione e portata, nel punto idraulico più sfavorevole e nella condizione di massima estensione della galleria prevista.

La massima portata e la massima pressione richieste saranno garantite mediante opportuno impianto di pressurizzazione.

Gli idranti non devono essere impiegati sugli impianti elettrici a tensione.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati grafici delle aree, custodite presso il campo base.

5.5.1 All'esterno della galleria

✓ Gruppo di pressurizzazione

Il prelievo dai serbatoi di accumulo acqua avverrà mediante un gruppo di pressurizzazione a doppia pompa (una in riserva all'altra) con un'elettropompa con funzione di mantenimento in pressione.

Il gruppo pompe è collegato elettricamente sulla linea preferenziale del gruppo elettrogeno di alimentazione.

Il sistema di alimentazione di cui sopra garantisce, al punto di connessione degli idranti alla rete:

- a. Portata/idrante $\geq 0.002 \text{ m}^3/\text{s}$ (120 L/min)
- b. Pressione residua $\geq 0.2 \text{ MPa}$ (2bar)

5.5.2 Ad imbocco galleria

- ✓ Attacco di mandata DN 70 (con valvole di intercettazione, non ritorno e sicurezza) per autopompa, per immettere in **condizioni di emergenza**, acqua nella rete idranti mediante i mezzi VV.F., con cartello “attacco per autopompa VV.F”.
- ✓ L'attacco VV.F. è collocato in zona protetta da urti accidentali e sgombra da materiali.

5.5.3 Lungo il tracciato della galleria

Il tipo, il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni saranno tali da assicurare la stabilità dell’impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

Dette tubazioni saranno installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

- ✓ Rete interna realizzata con tubazioni in acciaio zincato DN80: l’ultimo tratto di rete dalla zona in cui sono già state poste in opera le murette fino al fronte di scavo, viene realizzato con tubazione in polietilene, collegata alla rete in acciaio mediante valvola di intercettazione normalmente aperta nella giunzione tra le tubazioni.
- ✓ Idranti a muro DN 45 con passo di 50 m a partire dall’imbocco della galleria, e cassetta di contenimento contenente:
 - Manichetta di lunghezza max 20m
 - Attacco di derivazione con valvola di intercettazione a vite, cui sono permanentemente collegate le attrezzature di corredo.
 - Sostegno della tubazione del tipo a sella con tubazione avvolta in doppio o del tipo con contenitore con la tubazione faldada a zig – zag;
 - Idrante sul carro di impermeabilizzazione, collegato permanentemente alla rete idrica, e ubicato sul lato del carro verso l’imbocco
 - Cartello segnaletico per ciascun idrante, del tipo a bandiera onde consentirne l’individuazione da entrambi i sensi di marcia

La galleria sarà inoltre dotata di:

- **n. 10** manichette collocate nel container interno delle attrezzature di emergenza.
- **n. 10** manichette collocate nel container esterno delle attrezzature di emergenza.

5.6 Presidi antincendio

Estintori a polvere di classe 34A – 133 BC o 89 BC sono collocati all’interno della TBM secondo gli schemi progettuali

- Dovrà essere sempre disponibile un estintore in prossimità di eventuali fonti di innesco.
- Tutti gli estintori sono collocati in modo da risultare facilmente raggiungibili e visibili, e sono segnalati da cartelli.

5.7 **Armadio esterno di emergenza**

Presso l’imbocco della galleria è posto un **armadio di colore rosso dotato di vetro *safe-crash***, ove è stoccata l’attrezzatura usata per la gestione delle emergenze sia dagli addetti della squadra delle emergenze del piazzale **in ausilio alla squadra di turno della TBM** che dai soccorsi esterni qualora ve ne sia necessità.

Il container è segnalato da un cartello “attrezzature di emergenza e attrezzature antincendio”.

L’area prospiciente l’ingresso del container e l’interno dello stesso sono dotati di illuminazione di sicurezza.

L’armadio esterno di emergenza è dotato delle seguenti attrezzature:

Attrezzature di salvataggio e antincendio:

- Occhiali di protezione da funi e vapori
- Coperte isothermiche
- Coperte ignifughe
- Ascie
- Autosalvatori

Materiale di primo soccorso:

- cassetta di medicazione
- collare cervicale multimisura
- guanti in lattice monouso

5.8 **Armadio interno di emergenza**

Sul carro R4 al 3° piano in prossimità del refettorio, è posto un **armadio di colore rosso dotato di vetro *safe-crash***, ove è stoccata l’attrezzatura usata per la gestione delle emergenze dagli addetti della squadra delle emergenze di turno della TBM o dai soccorsi esterni qualora ve ne sia necessità.

Il container è segnalato da un cartello “attrezzature di emergenza e attrezzature antincendio”.

L’armadio interno di emergenza è dotato delle seguenti attrezzature:

Attrezzature di salvataggio e antincendio:

- Occhiali di protezione da funi e vapori

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

- Coperte isothermiche
- Coperte ignifughe
- Ascie
- Guanti ignifughi
- Caschi antincendio
- Autorespiratori

Materiale di primo soccorso:

- cassetta di medicazione
- collari cervicale multimisura
- guanti in lattice monouso
- soluzione lavaocchi

5.9 Autosalvatori

A bordo della TBM sono presenti 2 punti in cui sono custoditi gli autosalvatori in grado di sviluppare ossigeno respirabile e di isolare dall’aria ambiente per il tempo sufficiente (fino a 40 min) per permettere ai lavoratori di allontanarsi dalla zona di pericolo.

I 2 punti sono:

- nella cabina di comando, custoditi in un’apposita teca adeguatamente segnalata;
- nell’armadio interno di emergenza posto sul carro R4 al 3° piano in prossimità del refettorio.

Il numero degli autosalvatori disponibili è pari al numero delle persone stabilmente impegnate nelle lavorazioni sulla TBM, (squadre da ca. 13 persone).

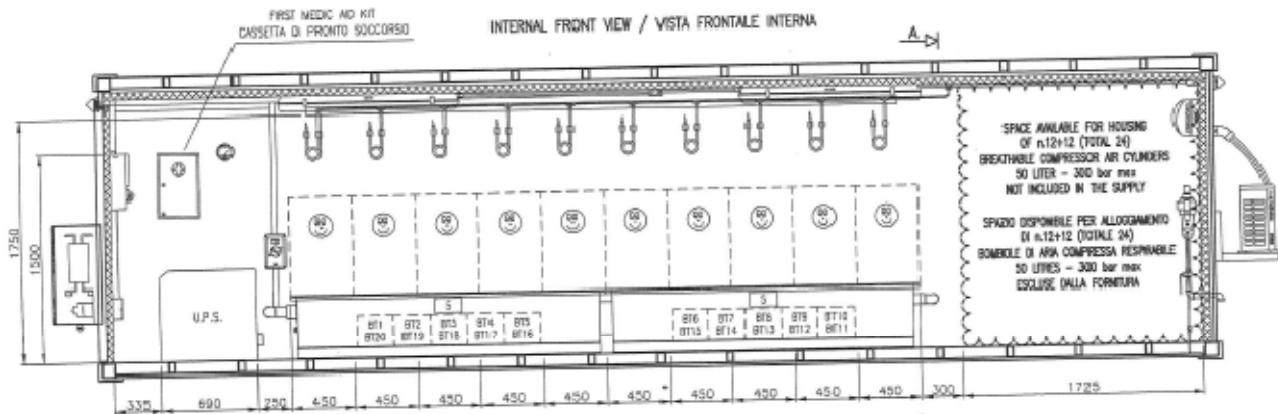
Le persone che eseguono interventi di breve durata o saltuari (compresi ospiti, fornitori , ecc..) sono dotate di autosalvatori individuali reperibili all’ingresso della TBM nell’apposito armadio delle emergenze.

5.10 Il container (arca) di salvataggio

Sul carro R4 della TBM, in dotazione alla macchina, è installato un container di salvataggio pressurizzato della ditta We Walter da utilizzare in caso di incendio lungo il tunnel in attesa dell’intervento dei VV.FF..

Nel caso di malfunzionamento dell’impianto di pressurizzazione della cabina, all’interno della stessa sono presenti 20 postazioni di erogazione dell’aria respirabile tramite le bombole di emergenza da collegare ai singoli tubi di adduzione aria da collegare alle singole maschere pieno-facciali disponibili all’interno del container

Il personale sarà edotto su tutte le procedure da mettere in atto in caso di utilizzo del container di salvataggio



Sezione longitudinale del container di salvataggio

5.11 Vie di fuga - mezzo di evacuazione

L’evacuazione da parte dei lavoratori dislocati sulla TBM verrà effettuata seguendo l’apposita cartellonistica di colore verde che convoglierà tutto il personale presente in coda al back-up per raggiungere il mezzo di evacuazione.

L’evacuazione del personale in turno può avvenire esclusivamente lungo il tunnel già scavato e rivestito verso l’imbocco, dotato di illuminazione di emergenza.

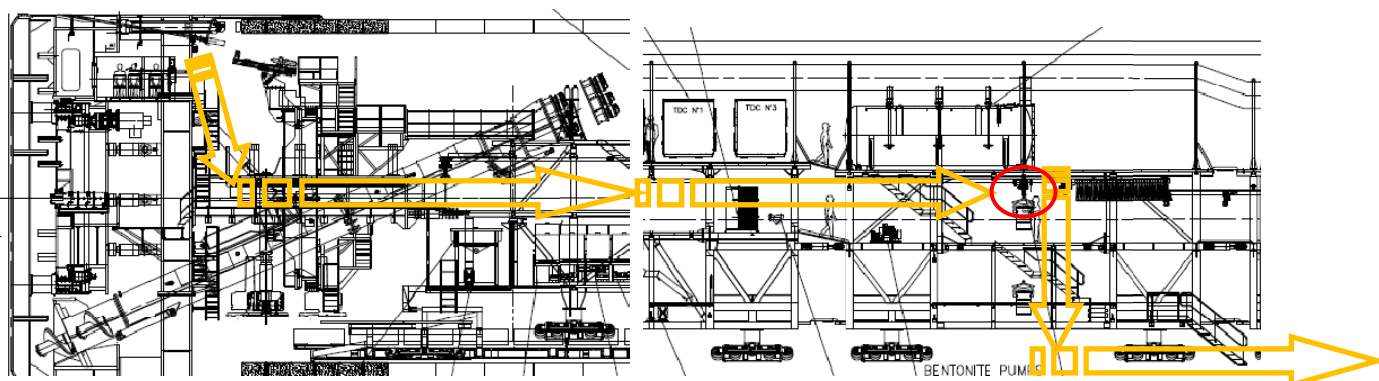
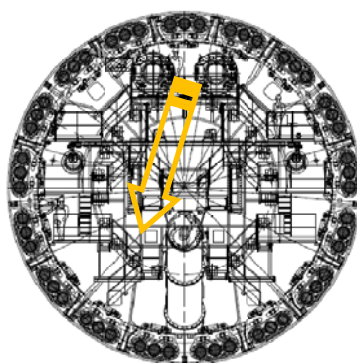
Sarà sempre disponibile in galleria il mezzo di evacuazione, posizionato a non oltre 300 m dalla TBM. **Tutte le autovetture dovranno comunque essere sempre parcheggiate con la parte anteriore rivolta verso l’uscita della galleria e con la chiave inserita, così come previsto dall’apposito Ordine di Servizio.**

5.12 Trasporto infortunato

Un eventuale trasporto in barella di un infortunato a partire dal punto più critico individuato in prossimità dell’ingresso alle camere iperbariche verrà effettuato calando la barella **pieghevole** manualmente al secondo piano della TBM. **Nel caso in cui non si riesca a raggiungere il 2° piano attraverso le scale, il Coordinatore delle Emergenze dovrà dare ordine di traslare l’erettore per creare lo spazio sufficiente per tale manovra calando la barella**

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento–Caltanissetta–A19–SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

attraverso il vuoto creato. Per questioni di sicurezza tale operazione verrà comunque effettuata mediante un argano di sicurezza debitamente posizionato su appositi predisposizioni create sull’erettore stesso. Il kit relativo all’installazione di tale dispositivo (paranco, utensili manuali...) dovrà essere a disposizione presso le camere iperbariche e debitamente segnalato. La barella verrà poi trasportata manualmente o mediante l’ausilio del paranco elettrico “porta fusti” fino al carro R3 dove verrà calata mediante paranco elettrico sul piano del tunnel per essere trasportata sul mezzo del 118 allertato in precedenza.



Testa-scudo-CB

carro R3



Le frecce indicano il percorso che dovrà essere effettuata dalla barella per essere calata dalle camere iperbariche al 2° piano per raggiungere infine il mezzo di emergenza

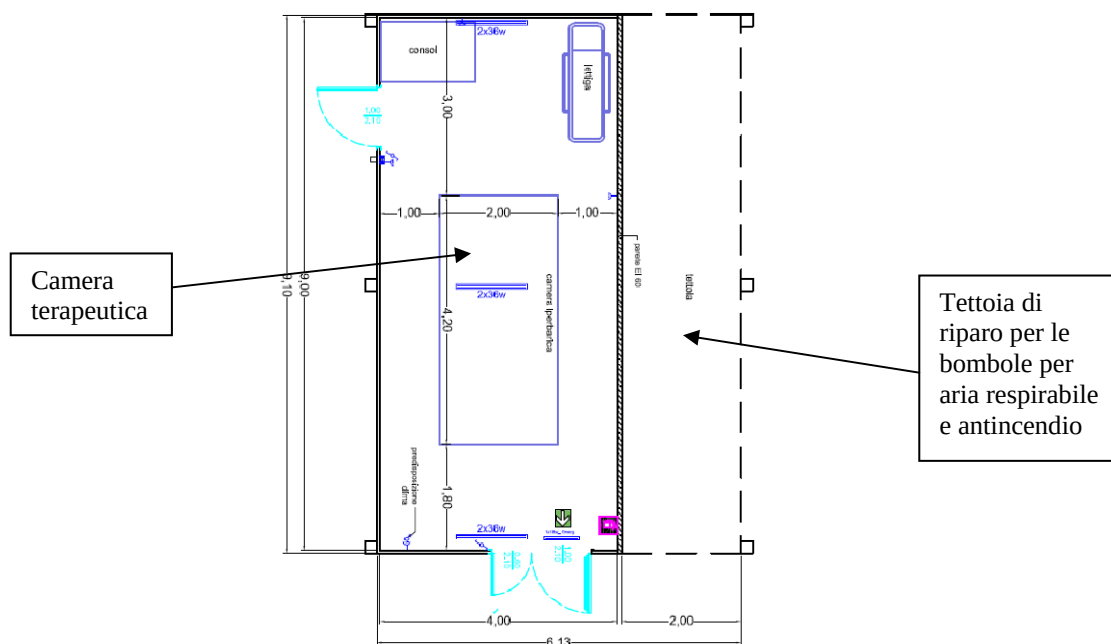
5.13 Gestione malattia da decompressione

La malattia da decompressione (acronimo MDD) è una patologia da decompressione derivante dalla formazione di bolle all'interno del circolo ematico o dei tessuti e provocata dalla mancata eliminazione di gas inerti (azoto) che nel nostro caso può verificarsi durante le eventuali attività di manutenzione straordinaria in ambiente iperbarico all'interno della testa di scavo.

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento–Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

L’accesso agli ambienti iperbarici può avvenire soltanto previa autorizzazione del Medico Iperbarico e sarà lui stesso la figura responsabile della gestione di un’eventuale MDD secondo quanto illustrato all’interno delle “*Procedure operative di sicurezza durante il lavoro ordinario e di emergenza in iperbarismo*”.

Per poter gestire l’eventuale MDD ed il conseguente trattamento di ricompressione è stata allestita un’apposita camera iperbarica terapeutica nel piazzale della TBM realizzata secondo le linee guida dell’INAIL e le normative di riferimento.



5.14 Punto di primo soccorso

Come già illustrato all’interno del piano generale di “*intervento di soccorso nei cantieri S.S.640 (AG-CL) – organizzazione e mantenimento del sistema di soccorso sanitario*”, vista la vicinanza con l’Ospedale ed il Pronto Soccorso di Caltanissetta, non si è ritenuto necessaria la presenza di un presidio infermieristico o medico fisso.

E’ comunque presente all’interno del campo base un’infermeria da utilizzare come punto di primo soccorso. Oltre a questa è stato realizzato un secondo punto di primo soccorso all’interno del piazzale afferente alla galleria Caltanissetta lato Agrigento.

5.15 Punto di raccolta

Bisogna distinguere 3 tipologie di emergenza:

- **ESTERNA** – emergenza nel piazzale – punto di coordinamento n. 26
- **INTERNA** - Evacuazione della galleria (es. incendio sulla TBM) - punto di coordinamento n. 26

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

- **INTERNA** - Rifugio nell’arca di salvataggio (es. incendio lungo la galleria già consolidata)

Il punto di raccolta in caso di evacuazione, lontano da potenziali fonti di rischio e segnalato da apposita cartellonistica, è stato individuato nel **punto n. 26** posto al di fuori dell’area di cantiere



All’interno della TBM il Punto di raccolta è l’interno dell’arca di salvataggio.

5.16 **Segnaletica di sicurezza**

Sui macchinari e le attrezzature (cassero rivestimento, mezzi d’opera, ecc...),così come su quelli in piazzale, è collocata una segnaletica di sicurezza in grado di fornire in caso di emergenza immediate informazioni al personale oppure ai soccorritori.

Essi sono costituiti da:

Segnali di pericolo: di colore **Giallo**

Indicano una situazione di pericolo o attrezzature ed impianti pericolosi.



Segnali di divieto: di colore **Rosso**

Indicano il divieto di comportamenti o di azioni.



Segnali di obbligo : di colore **BLU**

Indicano l’obbligo all’utilizzo di attrezzature o il richiamo a norme di comportamento di sicurezza.

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”



Segnali di emergenza: di colore **VERDE**



Segnaletica antincendio: di colore **ROSSO**



All'interno della **galleria** vige il divieto di fumare.



6. Misure organizzative e gestionali

6.1 Organizzazione del personale aziendale

Direttore di cantiere (Direttore responsabile di galleria) _ Ing. Massimo Galea
Responsabile del piano di emergenza

- è responsabile dell'adozione delle misure necessarie per la gestione dell'emergenza;

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

- garantisce la predisposizione, il mantenimento e l’adeguamento del Piano di Emergenza del cantiere **tramite il SPP.**
- Organizza il rapporto **preventivo** con i servizi pubblici competenti in materia di primo soccorso, lotta antincendio e gestione dell’emergenza.
- Nomina i componenti della squadra di intervento.
- È responsabile della formazione dei componenti nominati della squadra di intervento.
- È responsabile della formazione della periodica divulgazione al personale delle procedure di emergenza, anche attraverso simulazioni periodiche di gestione dell’emergenza
- **Redige appositi Ordini di Servizio relativi alla sicurezza**

Assistente al Capo Imbocco _ Sig. Antonino La Versa
Coordinatore Operativo dell’Emergenza

- è responsabile della gestione e del coordinamento delle strutture aziendali e del rapporto con gli enti di soccorso, **nonché degli addetti alle emergenze in turno** durante l’emergenza.
- È responsabile della sorveglianza, del controllo e della verifica dell’avvenuta manutenzione di impianti e attrezzature di emergenza in galleria ed all’imbocco, dei sistemi di comunicazione e di allarme, dei container di emergenza
- **Se presente, al momento delle emergenza, coordina le squadre di addetti antincendio e di primo soccorso; in sua assenza ne fa le veci il Capo Turno.**

Responsabile del monitoraggio _ dott. Enrico Curcuruto

- è consultato dal **preposto** in turno nel caso si rilevi il superamento della prima soglia di allarme, intervenendo direttamente se necessario per l’osservazione dell’andamento dell’evento;
- interviene a seguito di evacuazione della galleria per superamento della seconda soglia di allarme per la gestione della situazione di crisi al fine di verificare la sussistenza delle condizioni per la ripresa dei lavori.

Responsabile del S.P.P. _ Dott. Massimo Mariano

- collabora alla redazione delle procedure di emergenza e degli eventuali aggiornamenti;
- collabora all’organizzazione della formazione dei componenti nominati della squadra di intervento, ed alla periodica divulgazione al personale delle procedure di emergenza, nonché alle simulazioni di gestione dell’emergenza.

6.2 Squadra di Emergenza

6.2.1 Componenti della squadra

Sulla base degli scenari di rischio e dell’organizzazione del lavoro previsti è stata individuata una squadra di emergenza, **per ogni turno di lavoro**, composta da almeno 2 lavoratori in galleria e 2 all’esterno.

I componenti della squadra sono stati designati dal Direttore di Cantiere e prescelti sulla base della loro idoneità dal punto di vista della capacità tecnica e delle condizioni fisiche.

L’elenco aggiornato dei nominativi dei componenti della squadra di emergenza sarà presente in cantiere all’imbocco della galleria, sulla TBM ed in prossimità dei container di emergenza

Si è individuato un numero di addetti tale da garantire la gestione dell’emergenza in ogni condizione lavorativa, diurna, notturna e festiva.

La squadra di emergenza, in assenza del Coordinatore alle emergenze, è gestita dal Capo Turno.

6.2.2 Equipaggiamento della squadra

Oltre agli impianti ed alle attrezzature fisse, (estintori ed idranti), presenti in galleria, la squadra dispone dell’equipaggiamento contenuto **negli armadi** di emergenza esterno ed interno

6.3 Rapporti con i servizi pubblici di emergenza

È stato organizzato, sulla base di una convenzione tra le parti nel caso della Pubblica assistenza 118, il rapporto con i servizi pubblici di emergenza.

È prevista l’esecuzione di specifici incontri con tali enti, al fine di agevolare il pronto intervento sul cantiere in caso di necessità, fornendo agli stessi:

1. la planimetria del cantiere con l’indicazione delle vie d’accesso
2. Il piano di emergenza

6.4 **Informazione, Formazione ed addestramento del personale**

6.4.1 **Addetti alle emergenze**

I componenti della squadra di emergenza sono formati attraverso:

- a. Corso teorico pratico sulla prevenzione incendi, lotte antincendio e gestione dell'emergenza, (della durata di 16 ore) tenuto dai VV.F. o da società specializzata sulla base del programma previsto dal D.M. 10/03/98 per le attività a rischio elevato, conseguendo il relativo attestato di idoneità presso il Comando provinciale dei VV.F.
- b. Il terzo modulo di 4 ore dalla parte teorica è dedicato all'illustrazione delle procedure del presente piano di emergenza, specifico per il cantiere.
- c. Corso teorico pratico di addestramento al primo soccorso della durata di 12 ore, tenuto da docenti qualificati sulla base di convenzioni; è inoltre previsto un aggiornamento periodico ogni 3 anni.
- d. Aggiornamento interno teorico pratico sulla gestione dell'emergenza, con cadenza annuale, prevedente l'illustrazione del Piano di Emergenza del cantiere e l'istruzioni sull'uso degli autosalvatori **per l'evacuazione, sulle maschere pieno-facciali da usare all'interno del container di salvataggio**, nonché delle attrezzature di emergenza presenti nei container interno ed esterno.
- e. Simulazioni di intervento periodiche da parte della squadra, svolte in cantiere, **suddivise per tipologia di rischio e intervento.**

6.4.2 **Lavoratori**

Tutti i lavoratori riceveranno un'adeguata informazione e formazione sulla gestione delle emergenze nel cantiere. Ciò avverrà mediante:

1. aggiornamento interno teorico pratico sulla gestione dell'emergenza, con cadenza annuale, prevedente l'illustrazione del Piano di Emergenza del cantiere e l'istruzione sull'uso dei mezzi di protezione ed evacuazione in dotazione;
2. Cartellonistica riportante le istruzioni operative da seguire durante situazioni di emergenza, collocata nei container interno ed esterno e sulle postazioni SOS.

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

3. Estratto del piano di emergenza, consegnato a ciascun lavoratore

Sono inoltre previste esercitazioni periodiche coinvolgenti tutto il personale di cantiere secondo il proprio ruolo con cadenza annuale.

6.4.3 Personale di Imprese Terze presenti in sotterraneo

Ai subappaltatori, lavoratori autonomi e fornitori abitualmente presenti in cantiere verrà fornita copia dall’estratto del Piano di Emergenza **ed impartita l’adeguata informazione sui comportamenti da tenere in caso di emergenza.**

6.4.4 Visitatori

I visitatori devono essere sempre accompagnati in galleria da un preposto/sorvegliante (caposquadra, assistente, capoimbocco) che deve fornire loro informazioni sintetiche sul comportamento da tenere e sulle procedure da attuare in caso di emergenza, utilizzando anche la cartellonistica esposta all’imbocco.

La stessa procedura andrà adottata per il personale che accede in galleria per attività sporadiche o estemporanee.

La procedura è oggetto di specifico Ordine di Servizio emesso dal Direttore della Galleria.

6.5 Verifiche e controlli periodici

Saranno effettuati a cura dei Responsabili **Capi Squadra Impianti (elettrico e meccanico)** le seguenti verifiche e controlli periodici:

- Per gli impianti ed i **presidi antincendio**:
 - controlli periodici di funzionamento;
 - verifiche e manutenzioni periodiche (stato di conservazione cassette, visibilità cartellonistica, livello acqua nel serbatoio, ecc);
 - verifica distanza massima tra i presidi;
 - verifica visibilità ed accessibilità degli idranti.

Saranno effettuati a cura del Coordinatore delle emergenze i seguenti controlli:

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

- Per **armadio interno e armadio esterno di emergenza**
 - Verifica stato di conservazione ;
 - Verifica del contenuto;
 - Verifica dispositivi ed attrezzature di corredo.
- Per **presidi di soccorso**
 - Verifica stato di conservazione delle cassette di Primo Soccorso e dei locali infermeria e camera terapeutica;
 - Verifica del contenuto;
 - Verifica visiva delle attrezzature

Saranno effettuati a cura del Responsabile Impianti Elettrici i seguenti controlli:

- Per i **sistemi di comunicazione** e di allarme al fronte, in galleria ed all’imbocco:
 - Verifiche periodiche dell’efficienza del sistema;
 - Verifiche straordinarie quando, a seguito di eventi, si presumano danneggiamenti del sistema.

Saranno effettuati a cura del Responsabile del Monitoraggio Gas i seguenti controlli:

- Per le **attrezzature di monitoraggio gas**:
 - Verifiche periodiche del funzionamento dei sensori fissi sulla TBM;
 - Verifiche periodiche del funzionamento dei *gas detector* portatili;
 - Verifiche del sistema automatico di sgancio degli impianti
 - Verifica della compilazione dei registri di controllo

Il **Coordinatore alle Emergenze** cura la compilazione di un registro dei controlli delle attrezzature antincendio e di gestione dell’emergenza e dei **presidi sanitari**, ove vengono registrate tutte le suddette operazioni di verifica.

Le attività di manutenzione, ordinaria e straordinaria di impianti e macchine in generale sono registrate su apposito registro preventivamente vidimato dal Distretto Minerario di Caltanissetta e conservato dai rispettivi Responsabili Squadra Impianti.

6.6 Revisione e adeguamento del SGE

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

Il presente piano di emergenza verrà aggiornato ed adeguato in relazione ai mutamenti significativi, sia interni che esterni, inerenti gli aspetti di gestione dell'emergenza, quali l'organizzazione, le tecniche di produzione, gli enti di soccorso, gli scenari previsti, il personale, le imprese esecutrici, ecc.

Saranno inoltre previste periodiche verifiche dell'efficaci dell'intero SGE, per individuare i punti critici e intervenire con le necessarie azioni correttive.

6.7 Distribuzione del piano

Il presente documento viene prodotto in due versioni; una versione integrale (la presente), ed un estratto a scopo divulgativo per tutto il personale.

La versione integrale sarà fornita a:

- Direttore responsabile
- **Coordinatore delle Emergenze**
- Sorveglianti/**preposti/capi turno**
- Addetti alle Emergenze
- **Responsabile Monitoraggio Gas**

e verrà inoltrata ai seguenti Enti:

- 118
- Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco
- Distretto Minerario di Caltanissetta

La versione divulgativa sarà fornita a:

- Tutto il personale accedente con continuità in galleria

7. ANALISI DEGLI SCENARI DI RISCHIO

Si è proceduto alla individuazione delle situazioni di emergenza che possono effettivamente presentarsi in cantiere in relazione alla specificità dello stesso:

7.1 Incendio o esplosione

Le cause e pericoli d’incendio più comuni in galleria sono essenzialmente riducibili a:

- deposito ed utilizzo di materiali combustibili od infiammabili;
- utilizzo di fonti di calore e lavori a caldo;
- impianti ed apparecchi elettrici;
- presenza di fumatori
- fuoriuscita gas naturali durante lo scavo con parametri fisico-chimici all’interno dei limiti di esplosività

Occorre comunque sempre distinguere tra situazioni localizzate in assenza di ulteriore materiale combustibile nei pressi (emergenza locale) e situazioni di incendio diffuso (emergenza generale).

7.2 Allagamento

Durante lo scavo è possibile intercettare falde in pressione con l’entrata di acqua attraverso la coclea e le spazzole.

7.3 Crolli

Crolli del cavo con distacco dei conci prefabbricati già messi in opera

7.4 Venute di gas o riduzione della concentrazione di ossigeno

- concentrazioni in aria di gas naturali esplosivi (vedi par. *incendio o esplosione*) o tossici
- concentrazione in aria ambiente di ossigeno inferiore al 18% a causa dei fumi e dei gas combusti, anche a seguito dell’eventuale interruzione della ventilazione.

7.5 Infortunio sul lavoro o malori

- Infortuni a seguito di incidenti o malori improvvisi da parte del personale

8. PROCEDURA DI EMERGENZA

8.1 Incendio

Qualsiasi lavoratore che avverta indizi di fuoco deve:

- ✓ Gridare più volte “al fuoco “ – “al fuoco” per attirare l’attenzione dei presenti
- ✓ Attivare il pulsante di emergenza più vicino
- ✓ Contattare la cabina di comando con i telefoni dislocati sulla TBM.
- ✓ Se ci sono lavoratori feriti o colpiti da malore, deve allertare gli Enti preposti ai soccorsi e comunicare:
 - La zona dove è avvenuto l’evento (TBM, galleria rivestita, piazzale)
 - Le proprie generalità
 - La presunta causa che ha determinata l’evento
 - Le condizioni generali dell’infortunato
- ✓ Allertare il Preposto e la squadra di emergenza.
- ✓ Attenersi alle prescrizioni impartite dagli addetti alle emergenze

Nel limite del possibile e se l’incendio non è di grave entità, mentre aspetta l’intervento della squadra di emergenza deve spegnere l’eventuale attrezzatura che sta utilizzando e lasciare libere le possibili vie di fuga.

- ✓ Portarsi in zona sicura nell’attesa delle istruzioni del Coordinatore delle Emergenze.
- ✓ Nel caso in cui l’evento richieda l’evacuazione della galleria, sempre dietro disposizione del Coordinatore delle Emergenze si allontana con gli altri lavoratori utilizzando il veicolo di emergenza per l’evacuazione e comunque si porta in luogo sicuro.
- ✓ Raggiungere al più presto il punto di raccolta in modo da non ostacolare la squadra d’emergenza.
- ✓ Deve, sia nel caso di allontanamento in luogo sicuro sia in caso di evacuazione, portare con sé l’autosalvatore per poterlo utilizzare in caso di necessità, **che gli verrà consegnato in base agli ordini del Coordinatore per le Emergenze.**
- ✓ Non deve mai tornare indietro se è stata disposta l’evacuazione
- ✓ Attende di essere individuato durante l’appello nel punto di raccolta esterno alla galleria

Il coordinatore delle emergenze, al ricevimento della segnalazione dell’incendio, si attiva e:

- ✓ Valuta la gravità dell’evento.

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

- ✓ Riunisce la squadra di emergenza.
- ✓ Interrompe le lavorazioni disponendo ai lavoratori di fermare ogni mezzo e/o attrezzatura tenendo conto di dover lasciare libere le vie di fuga.
- ✓ Fa allontanare il materiale combustibile dalla zona d’incendio.
- ✓ Fa allontanare i lavoratori presenti dalla zona interessata dall’evento in modo che non ostacolino la squadra di emergenza ed i soccorsi;
- ✓ Eventualmente effettua la chiamata verso Vigili del Fuoco, Pronto Soccorso, Protezione Civile.
- ✓ Durante la chiamata fornisce tutte le informazioni indicate nel cartello “Procedura per l’attivazione dei Soccorsi”.
- ✓ Dispone nel caso lo ritenga opportuno, l’evacuazione della galleria e vieta dall’esterno l’accesso di qualsiasi persona non addetta al soccorso, **previa eventuale distribuzione degli autosalvatori**
- ✓ Libera la viabilità esterna da ostacoli che possono intralciare i soccorsi.
- ✓ Accoglie i soccorsi nel punto di ritrovo all’esterno della galleria fornendo indicazioni utili sull’evento.
- ✓ Se l’evento assume proporzioni circoscrivibili, impartisce alla squadra d’emergenza l’ordine di intervenire con mezzi estinguenti siano essi estintori, siano essi idranti ed eventualmente fa indossare anche gli autorespiratori.
- ✓ Nel caso in cui l’incendio assuma proporzioni considerevoli e potenzialmente incontrollabili dispone chi dei componenti della squadra deve:
 - spegnere l’impianto di ventilazione azionando il pulsante di arresto di emergenza (fungo rosso) posto nelle immediate adiacenze del quadro il controllo dell’impianto stesso;
 - Sezionare l’impianto elettrico.
- ✓ Decide l’eventuale ritiro della squadra, qualora l’evento diventi incontrollabile e fa evacuare la galleria.
- ✓ Esegue l’appello dei lavoratori.
- ✓ Dispone la cessata emergenza.

Nel caso di incendio lungo la galleria rivestita l’emergenza va gestita mettendo in sicurezza tutti i lavoratori all’interno dell’arca di salvataggio.

Gli addetti alle emergenze in turno si attivano e:

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

- ✓ Nel limite del possibile e se l’incendio non è di grave entità, devono spegnere il proprio mezzo e/o attrezzatura che stanno utilizzando e lasciare libere le possibili vie di fuga.
- ✓ Indossano i dispositivi di protezione individuale.
- ✓ Si recano sul posto dell’incendio.
- ✓ Eseguono le indicazioni del coordinatore alle emergenze
- ✓ In caso di evacuazione si allontanano utilizzando il mezzo dedicato e portano con sé l’autosalvatore per utilizzarlo in caso di necessità.
- ✓ Non devono mai tornare indietro se è stata disposta l’evacuazione.
- ✓ Attendono di essere individuati durante l’appello nel punto di raccolta.

8.2 Allagamenti

Tale procedura viene eseguita solo nel caso in cui con l’applicazione delle procedure operative non si riuscisse a contenere le venute d’acqua entro il cavo della galleria

Qualsiasi lavoratore che avvisti allagamenti deve:

- ✓ Allertare il Preposto e la squadra di emergenza.
- ✓ Portarsi in zona sicura nell’attesa delle istruzioni del Coordinatore delle Emergenze.
- ✓ Nel caso in cui l’evento richieda l’evacuazione della galleria, sempre dietro disposizione del Coordinatore delle Emergenze si allontana con gli altri lavoratori utilizzando il veicolo di emergenza per l’evacuazione e comunque si porta in luogo sicuro.
- ✓ Raggiungere al più presto il punto di raccolta in modo da non ostacolare la squadra d’emergenza.
- ✓ Non deve mai tornare indietro se è stata disposta l’evacuazione
- ✓ Attende di essere individuato durante l’appello nel punto di raccolta

Il coordinatore delle emergenze, al ricevimento della segnalazione dell’evento, si attiva e:

- ✓ Valuta la gravità dell’evento.
- ✓ Riunisce la squadra di emergenza.
- ✓ Interrompe le lavorazioni disponendo ai lavoratori di fermare ogni mezzo e/o attrezzatura tenendo conto di dover lasciare libere le vie di fuga.

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

- ✓ Fa allontanare i lavoratori presenti dalla zona interessata dall’evento in modo che non ostacolino la squadra di emergenza ed i soccorsi.
- ✓ Eventualmente effettua la chiamata verso Vigili del Fuoco, Pronto Soccorso, Prefettura, Protezione Civile.
- ✓ Durante la chiamata fornisce tutte le informazioni indicate nel cartello “Procedura per l’attivazione dei Soccorsi”.
- ✓ Dispone nel caso lo ritenga opportuno, l’evacuazione della galleria e vieta dall’esterno l’accesso di qualsiasi persona non addetta al soccorso.
- ✓ Libera la viabilità esterna da ostacoli che possono intralciare i soccorsi.
- ✓ Accoglie i soccorsi nel punto di ritrovo all’esterno della galleria fornendo indicazioni utili sull’evento.
- ✓ Se l’evento assume proporzioni circoscrivibili, impartisce alla squadra d’emergenza i compiti per risolvere l’emergenza
- ✓ Nel caso in cui l’allagamento assuma proporzioni considerevoli e potenzialmente incontrollabili dispone chi dei componenti della squadra deve:
- ✓ Sezionare l’impianto elettrico.
- ✓ Decide l’eventuale ritiro della squadra, qualora l’evento diventi incontrollabile e fa evacuare la galleria.
- ✓ Esegue l’appello dei lavoratori.
- ✓ Dispone la cessata emergenza.

Gli addetti alle emergenze in turno si attivano e:

- ✓ Nel limite del possibile e se l’allagamento non è di grave entità, devono cercare di contenere le venute e lasciare libere le possibili vie di fuga.
- ✓ Indossano i dispositivi di protezione individuale.
- ✓ Si recano sul posto dell’incendio.
- ✓ Eseguono le indicazioni del coordinatore alle emergenze
- ✓ In caso di evacuazione si allontanano utilizzando il mezzo dedicato e portano con sé l’autosalvatore per utilizzarlo in caso di necessità.
- ✓ Non devono mai tornare indietro se è stata disposta l’evacuazione.
- ✓ Attendono di essere individuati durante l’appello nel punto di raccolta.

8.3 Crolli del cavo

Qualsiasi lavoratore che avvisti crolli deve:

- ✓ Allertare il Preposto e la squadra di emergenza.
- ✓ Portarsi in zona sicura nell’attesa delle istruzioni del Coordinatore delle Emergenze.
- ✓ Nel caso in cui l’evento richieda l’evacuazione della galleria, sempre dietro disposizione del Coordinatore delle Emergenze si allontana con gli altri lavoratori utilizzando il veicolo di emergenza per l’evacuazione e comunque si porta in luogo sicuro.
- ✓ Raggiungere al più presto il punto di raccolta in modo da non ostacolare la squadra d’emergenza.
- ✓ Non deve mai tornare indietro se è stata disposta l’evacuazione
- ✓ Attende di essere individuato durante l’appello nel punto di raccolta

Il coordinatore delle emergenze, al ricevimento della segnalazione di crollo, si attiva e:

- ✓ Valuta la gravità dell’evento.
- ✓ Riunisce la squadra di emergenza.
- ✓ Interrompe le lavorazioni disponendo ai lavoratori di fermare ogni mezzo e/o attrezzatura tenendo conto di dover lasciare libere le vie di fuga.
- ✓ Fa allontanare i lavoratori presenti dalla zona interessata dall’evento in modo che non ostacolino la squadra di emergenza ed i soccorsi.
- ✓ Cerca di garantire una comunicazione viaria tra la TBM e l’esterno
- ✓ Eventualmente effettua la chiamata verso Vigili del Fuoco, Pronto Soccorso, Prefettura, Protezione Civile.
- ✓ Durante la chiamata fornisce tutte le informazioni indicate nel cartello “Procedura per l’attivazione dei Soccorsi”.
- ✓ Dispone nel caso lo ritenga opportuno, l’evacuazione della galleria e vieta dall’esterno l’accesso di qualsiasi persona non addetta al soccorso.
- ✓ Libera la viabilità esterna da ostacoli che possono intralciare i soccorsi.

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

- ✓ Accoglie i soccorsi nel punto di ritrovo all’esterno della galleria fornendo indicazioni utili sull’evento.
- ✓ Se l’evento assume proporzioni circoscrivibili, impartisce alla squadra d’emergenza i compiti per risolvere l’emergenza
- ✓ Nel caso in cui il crollo assuma proporzioni considerevoli e potenzialmente incontrollabili
- ✓ Decide l’eventuale ritiro della squadra, qualora l’evento diventi incontrollabile e fa evacuare la galleria. Se il personale in TBM non può raggiungere l’esterno si dovrà riparare all’interno dell’arca di salvataggio
- ✓ Esegue l’appello dei lavoratori.
- ✓ Dispone la cessata emergenza.

Gli addetti alle emergenze in turno si attivano e:

- ✓ Nel limite del possibile e se l’allagamento non è di grave entità, devono cercare di contenere le venute e lasciare libere le possibili vie di fuga.
- ✓ Indossano i dispositivi di protezione individuale.
- ✓ Si recano sul posto dell’incendio.
- ✓ Eseguono le indicazioni del coordinatore alle emergenze
- ✓ In caso di evacuazione si allontanano utilizzando il mezzo dedicato e portano con sé l’autosalvatore per utilizzarlo in caso di necessità.
- ✓ Non devono mai tornare indietro se è stata disposta l’evacuazione.
- ✓ Attendono di essere individuati durante l’appello nel punto di raccolta.

8.4 Venute di gas durante lo scavo o riduzione della concentrazione di ossigeno.

Nel caso in cui i vari sensori dovessero registrare un’anomalia si dovrà attuare l’apposita procedura operativa.

Le seguenti prescrizioni verranno seguite solo nel caso in cui con l’applicazione delle procedure operative non si riuscisse a contenere l’emergenza.

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

In linea di massima comunque le attività di ingresso all’interno della camera di scavo dovranno essere effettuate soltanto dopo un lavaggio dell’aria e mediante misurazione della presenza di gas con apposito esplosimetro manuale:

Tali misurazioni dovranno essere effettuate anche in caso di malfunzionamenti dei sensori gas e comunque preliminarmente a qualsiasi attività a caldo

soglia di **pre**-allarme (**10% LIE** - CH₄)
Si entra nella situazione di crisi.

Il preposto/sorvegliante deve:

1. dopo essersi accertato che tutti i lavoratori siano venuti a conoscenza del raggiungimento della prima soglia di allarme far tacitare la sirena;
2. informare tempestivamente il direttore del cantiere;
3. far effettuare monitoraggi manuali mirati ad individuare l’entità e la provenienza, se possibile, dell’invasione di gas metano, secondo quanto previsto dalle procedure
4. comunicare al coordinatore delle Emergenze i valori indicati nella centralina fissa, l’andamento della concentrazione, ed i risultati del monitoraggio manuale;
5. il preposto di turno informano i lavoratori circa il comportamento da tenere e dopo aver osservato l’andamento dell’evento, dispongono la ripresa dei lavori o l’abbandono del posto di lavoro per predisporre ad una possibile evacuazione.

Rientro prima soglia di allarme
Fine della crisi.

- a. ripristino situazione normale.
- b. Se il monitoraggio manuale in ambiente, ed i valori della centralina evidenziano che la percentuale di gas metano scende significativamente, con andamento continuo, **al di sotto del** valore di **10% LIE di CH₄**, l’Addetto di turno deve:
- c. Predisporre la ripresa delle normali attività lavorative;
- d. Per un periodo di 20 – 30 minuti fa effettuare un monitoraggio manuale continuo.
- e. In caso contrario la ripresa dei lavori è subordinata al giudizio del Direttore Responsabile

soglia di allarme, (15% LIE - CH4)

Si avvia nuovamente la sirena, se era stata tacitata precedentemente.

Dopo 20 secondi dall’allarme si sganciano in automatico tutte le utenze non di sicurezza

Il sorvegliante/preposto:

- a. Dispone ai lavoratori di cessare le lavorazioni, spegnere i mezzi e lasciarli in modo da non intralciare le vie di fuga, il capo squadra a l’obbligo di assicurarsi che nessun lavoratore resti attardato;
- b. Da l’ordine al capo squadra di aumentare la ventilazione;
- c. Da l’ordine di abbandono della galleria attraverso il veicolo di evacuazione e contestualmente comunica al coordinatore delle Emergenze ed al Direttore di cantiere l’evacuazione della galleria;

Il coordinatore delle Emergenze deve:

Da questo momento in poi gestire il comportamento da tenere in merito al proseguo dello stato di crisi e/o alla sua cessazione, prende le decisioni sempre confrontandosi con il Direttore di cantiere.

Abbandono del posto del lavoro:

Allo scattare dell’allarme tutti i lavoratori devono abbandonare il posto di lavoro **previa distribuzione degli autosalvatori**, con ordine e calma e comportarsi in maniera tale da non costituire rischi per se e per gli altri. Devono quindi assicurarsi di non lasciare carichi sospesi, fiamme libere, o attrezzature e macchine accese o in movimento e vie di fuga libere da ostacoli.

8.4.1 Gas nocivi o riduzioni della concentrazione di ossigeno (fermo ventilazione)

Tutti i lavoratori in caso di presenza di gas nocivi o riduzione della concentrazione di ossigeno devono:

- ✓ Al fermo della ventilazione interrompere la lavorazione;
- ✓ Arrestare macchine e attrezzature lasciandole in modo da non intralciare le vie di fuga;

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

- ✓ Attende gli ordini degli addetti alle emergenze.

Il capo Squadra di Emergenza al ricevimento della segnalazione dell’evento, si attiva e:

- ✓ Effettua la chiamata della manutenzione per accertarsi delle cause del fermo del ventolino;
- ✓ Avverte il Responsabile della gestione delle Emergenze;
- ✓ Valuta la situazione;
- ✓ Dispone il ricovero dei lavoratori nell’arca di salvataggio se l’interruzione della ventilazione è temporanea oppure l’evacuazione se il giusto è prolungato.
- ✓ Ai lavoratori che eseguono i getti fa indossare le maschere facciali antigas sino alla fine della lavorazione.
- ✓ Tiene i contatti con i tecnici che eseguono la riparazione per valutare la ripresa dei lavori e con il responsabile delle Emergenze.

Gli addetti della squadra di emergenza in turno si attivano e:

- ✓ Si comportano come gli altri lavoratori
- ✓ Attendono ordini dal Capo squadra delle Emergenze:

Il coordinatore delle Emergenze:

- ✓ Al ricevimento della segnalazione dell’evento si reca nel punto di Rendez – vous;
- ✓ Contestualmente fa liberare la viabilità che consente l’accesso al punto di raccolta da parte dei soccorsi esterni;
- ✓ Interdice l’accesso in galleria;
- ✓ Effettua la chiamata verso i vigili del fuoco, Pronto Soccorso, Prefettura, Protezione Civile e fornisce informazioni utili sull’evento.
- ✓ Durante la chiamata fornisce tutte le informazioni indicate nel cartello “ Procedura per l’attivazione dei soccorsi”.
- ✓ Esegue l’appello dei lavoratori.
- ✓ Dispone la cessata emergenza dopo gli accertamenti di Vigili del Fuoco, Protezione Civile, ecc. avendo contestualmente valutato la situazione e la possibile evoluzione della stessa

9. Procedure di emergenza

Qualsiasi lavoratore e quindi compresi i membri della Squadra di emergenze che si trovino a gestire un infortunio o malore devono:

✓ Effettuare la chiamata verso il soccorso sanitario:

Allertare il 118 specificando chiaramente:

- la zona dove è avvenuto l’evento
- le proprie generalità
- la presunta causa che ha determinato l’evento (incendio da esplosione di gas)
- le condizioni generali dell’infortunato
- eventuali detriti o macchinari che impediscono il soccorso

✓ allertare il Capo Squadra Emergenze;

✓ Seguire le istruzioni del Capo squadra qualora possa essere utile per l’assistenza;

✓ Attendere i soccorsi

Il Capo Squadra di emergenza di turno al ricevimento della segnalazione dell’evento si attiva e:

✓ Si reca presso la persona infortunata o colpita da malore;

✓ Presta i primi soccorsi nell’attesa dell’arrivo dell’ambulanza, mettendo il lavoratore in posizione di sicurezza e cercando comunque di stabilizzare le condizioni dell’infortunato / ammalato come istruito durante corso specifico;

✓ Contatta il Coordinatore delle Emergenze mettendolo al corrente dell’accaduto.

Gli allegati alla precedente revisione rimangono inalterati e pertanto non vengono ripresentati col presente documento.

1. Layout di cantiere – Area di cantiere GN02i - Galleria Naturale Caltanissetta lato AG
2. Layout presidi emergenza TBM – Caltanissetta EPB Ø15.08 - Basic Design Safety
3. Quadro riepilogativo – formazione personale TBM e squadre di emergenza
4. Procedure Operative di Sicurezza durante il lavoro ordinario e di emergenza in iperbarismo (CIR srl – Centro Iperbarico Romano)
5. Appendice alle procedure operative di scavo della fresa NFM – scavo in presenza di gas (Tunnel Consult)

Piano di Emergenza di dettaglio – rev.02

Galleria naturale Caltanissetta lato AG

Lavoro: Corridoio Plurimodale Tirrenico–Nord Europa–Itinerario Agrigento-Caltanissetta–A19-SS 640 “di Porto Empedocle”–
Adeguamento e Ammodernamento alla cat. B del D.M. 5.11.2001 dal km 44+400 allo svincolo con l’A19”

,

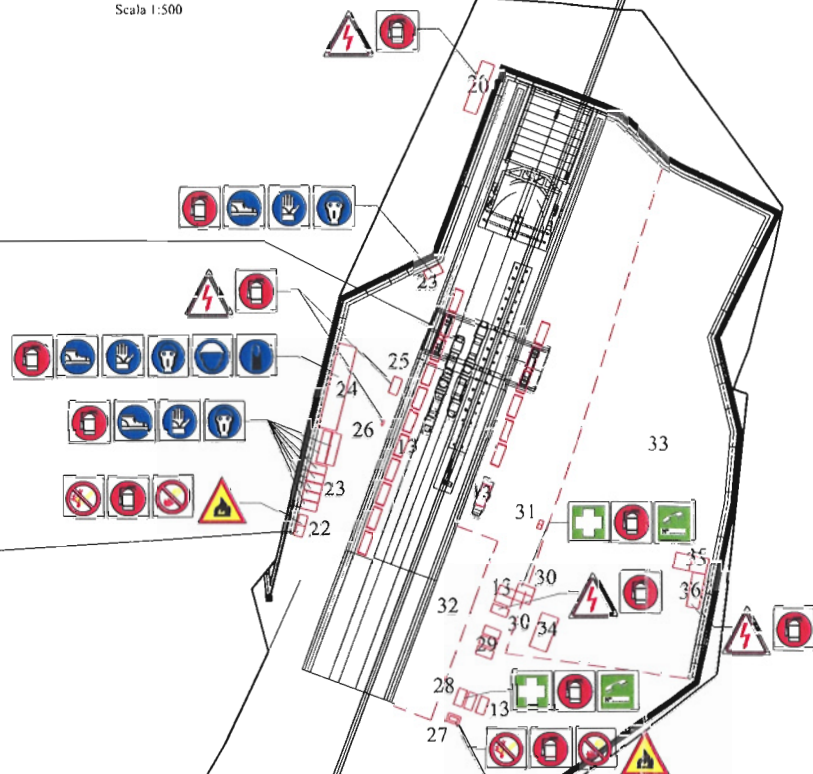
ALLEGATO 1

Layout di cantiere

Area di cantiere GN02i

Galleria Naturale Caltanissetta lato AG

STRALCIO PLANIMETRICO
Scala 1:500



AREA DI CANTIERE N° 26 - Progr. 57+700

TIPOLOGIA: OPERATIVA - LOGISTICA
COMUNE: CALTANISSETTA
FUNZIONE: UFFICI, SPOGLIATOI-SERVIZI, OFFICINA, MAGAZZINO
SERBATOI, DEPOSITI, ETC.

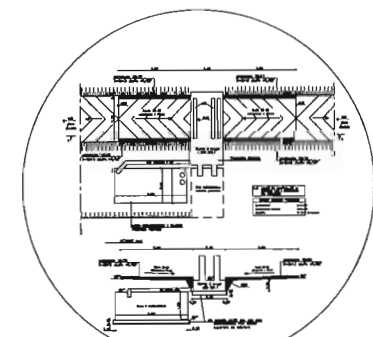
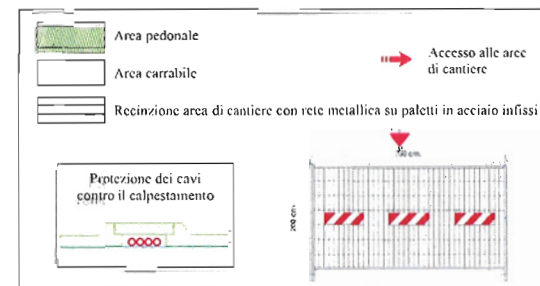
N° MEDIO ADDETTI: 50

LEGENDA

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 SPOGLIATOI-SERVIZI | 20 CAHINA DI TRASFORMAZIONE |
| 2 DEP. POZZI/FITTI | 21 ARFA SMI/TAMENTO RIFIUTI |
| 3 DEP. RETE ELETTRORALDATA | 22 DEP. BOMBOLE GAS |
| 4 AREA DEPOSITO TBM | 23 MAGAZZINO |
| 5 DEP. PROFILI IN ACCIAIO | 24 OFFICINA |
| 6 CISTERNA | 25 GENERATORE |
| 7 DEP. CASSERI | 26 QUADRO ELETTRICO |
| 8 DEP. PONTGGIO | 27 IMPIANTO GPL |
| 9 MAGAZZINO TBM | 28 UFFICIO |
| 10 UFFICIO TBM | 29 CASSONI RACCOLTA RIFIUTI |
| 11 DEP. CAVI ELETTRICI | 30 GENERATORI CMC |
| 12 DEP. TUBI CORRUGATI | 31 CABINE W.C. |
| 13 CONTAINER | 32 ZONA ASSEMBLAGGIO |
| 14 VASCA DI LAVAGGIO CANALI | 33 DEP. MATERIALI |
| 15 UFFICI | 34 CISTERNA DI SILICATO |
| 16 PARCHEGGI | 35 CISTERNA ACQUA |
| 17 VASCA ACCUMULO ACQUE | 36 CABINA ELETTRICA |
| 18 DEPURATORE | |
| 19 VASCA DI SEDIMENTAZIONE | |



ORTOFOTO



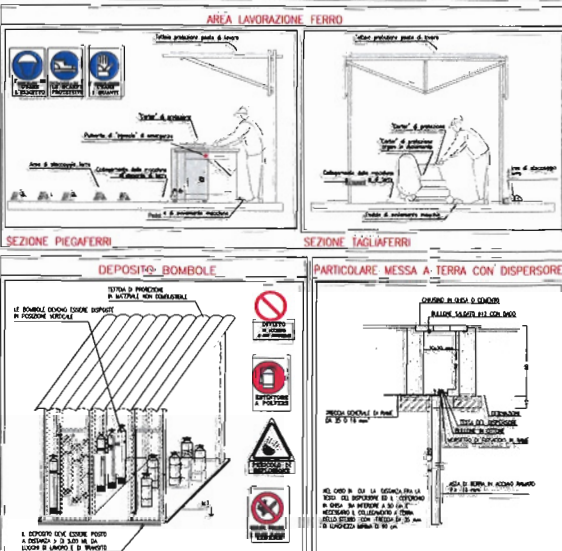
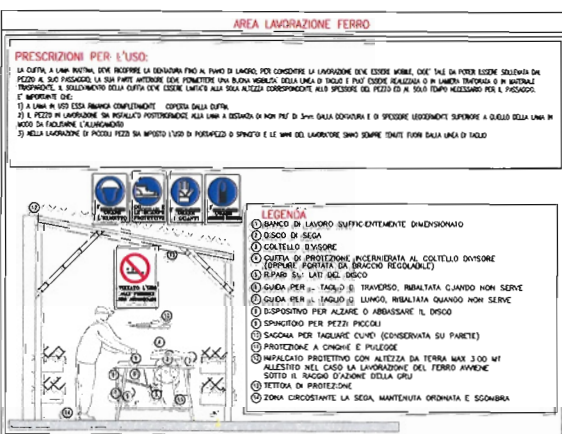
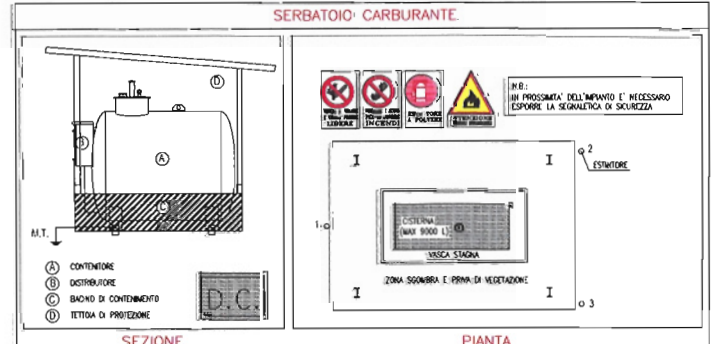
Accesso n. 26

Punto di guardia

PRESCRIZIONI PER LE CABINE ELETTRICHE
L'uso di cabine elettriche deve essere limitato al minimo indispensabile per la manutenzione e la riparazione delle apparecchiature elettriche. Le cabine elettriche devono essere utilizzate solo per la manutenzione e la riparazione delle apparecchiature elettriche. Le cabine elettriche devono essere utilizzate solo per la manutenzione e la riparazione delle apparecchiature elettriche.

BOMBOLE
NORME PER LA MOVIMENTAZIONE
Le bombole di gas compresso devono essere movimentate con cautela. Le bombole di gas compresso devono essere movimentate con cautela. Le bombole di gas compresso devono essere movimentate con cautela.

ELENCO NON ESAUSTIVO DELLE PRESCRIZIONI PER L'AREA OPERATIVA
1. L'area operativa deve essere delimitata da barriere e segnali di sicurezza. 2. L'area operativa deve essere delimitata da barriere e segnali di sicurezza. 3. L'area operativa deve essere delimitata da barriere e segnali di sicurezza.



ANAS S.p.A.
PA 12/09
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENICO - NORD EUROPA
ITINERARIO AGRIGENTO - CALTANISSETTA - A19
S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"
AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO ALLA CAT. B DEL D.M. 5.11.2001
Dal km 44+000 allo svincolo con l'A19
PROGETTO DI DETTAGLIO

Empedocle 2 **ITALCONSULT**
PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO
Area di cantiere GN021
Misure di prevenzione e protezione

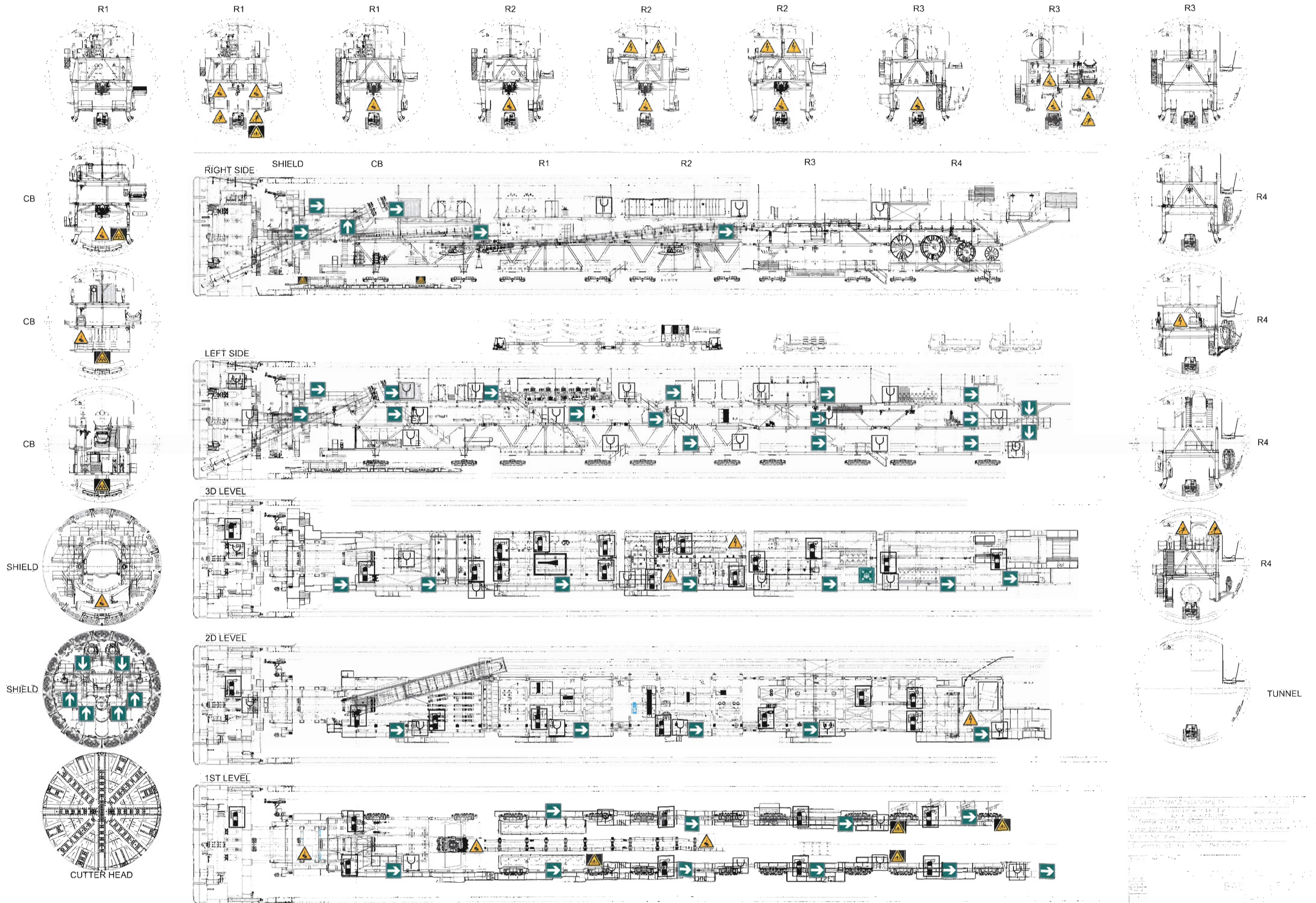
Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001		30
Codice Elaborato:		PA12_09 - C 000GE202PS01UPU022C
Revisione		Rev. 1
Rev. 1		Rev. 1
Rev. 2		Rev. 2
Rev. 3		Rev. 3
Rev. 4		Rev. 4
Rev. 5		Rev. 5
Rev. 6		Rev. 6
Rev. 7		Rev. 7
Rev. 8		Rev. 8
Rev. 9		Rev. 9
Rev. 10		Rev. 10
Rev. 11		Rev. 11
Rev. 12		Rev. 12
Rev. 13		Rev. 13
Rev. 14		Rev. 14
Rev. 15		Rev. 15
Rev. 16		Rev. 16
Rev. 17		Rev. 17
Rev. 18		Rev. 18
Rev. 19		Rev. 19
Rev. 20		Rev. 20

ALLEGATO 2

Layout presidi emergenza TBM

Caltanissetta EPB Ø15.08

Basic Design Safety



ALLEGATO 3

Quadro riepilogativo

formazione personale TBM

e squadre di emergenza

QUADRO RIEPILOGATIVO - FORMAZIONE PERSONALE TBM																
TURNO	COGNOME	NOME	MANSIONE	FORMAZ. LAV. ACCORDO STATO REGIONI DEL 21/12/2011	CORSI DI FORMAZIONE					CORSO FORMAZIONE MEZZI/ATTREZZATURE						
					PREPOSTO	PRIMO SOCCORSO	PREV. INCENDI RISCHIO ELEVATO	PONTEGGIO	PES/PAV	DPI III CATEGORIA	P.L.E.	GRU PER AUTOCARRO	SOLELEVATORE TELESCOPICI	CARROPONTE	GRU MOBILI	
1°	MATRANGA	GIOVANNI	MECCANICO CAPOSQUADRA	X	X		X				X			X		
	TINDARO	BASILE	OPERATORE TBM	X		X										
	CERAMI	SALVATORE	POMPISTA	X						X						
	SACCA	PIETRO	ELETRICISTA TBM	X		X										
	NOCERA	GIUSEPPE	ERETTORISTA TBM	X		X										
	SPINELLI	VITALINO	OPERATORE CARROPONTE	X												
	TIMOLEONE	GIUSEPPE	OPERATORE ASTRONAVE	X							X					
	SELVAGGIO	VITTORIO	OPERATORE ASTRONAVE	X							X					
	PIRRELLA	SERGIO	OPERATORE MEZZI MECC.	X						X						
	ZIMBARDO	SALVATORE	MECCANICO	X	X		X									
2°	AMORE	MARIO	OPERATORE TBM CAPOSQUADRA	X		X										
	RUSSO	GIOVANNI	ERETTORISTA	X		X										
	CLESCERI	GIUSEPPE	OPERATORE CARROPONTE	X												
	ROTELLA	DANILO	ELETRICISTA TBM	X												
	REINA	NAZARENO	OPERATORE NASTRO	X												
	NICOSIA	LORENZO	MECCANICO GENERICO	X												
	LA GRECA	ANTONINO	POMPISTA	X												
	CICCIA	ANTONINO	POMPISTA	X												
	ANZALDI	FILIPPO	SLADATORE	X												
	DENIGRIS	BIAGIO	CAPO SQUADRA	X	X		X									
3°	PERI	CALOGERO	OPER. TBM CAPOSQUADRA	X		X										
	GASBARRI	FRANCESCO	ERETTORISTA	X												
	DI BILIO	SALVATORE	ELETRICISTA TBM	X		X										
	SCRUDATO	MICHELE	POMPISTA	X												
	ALLEGRA	SALVATORE	OPERATORE NASTRO	X												
	GIARDINA	MARIANO	OP. IMPIANTO GROUTING CAPOSQUADRA	X	X											
	BLOISE	BIAGIO	OPERATORE CARROPONTE	X												
	FIGIELLA	GIUSEPPE	CONDUTTORE MEZZI MECC.	X												
	ANNALORO	GIUSEPPE	SALDATORE	X												
	LA GRECA	FRANCESCO	MECCANICO FRESATORE	X												
4°	TUCCI	INNOCENZO	MECCANICO FRESATORE	X												
	SARDO	CALOGERO	MECCANICO MOTORI DIESEL	X												
	RUSSO	ANGELO	IDRAULICO TBM	X												
	RUSSO	MICHELE	SALDATORE	X												
	DILASCIO	GIUSEPPE	MECCANICO FRESATORE	X												
	VANCHERI	SALVATORE	MANOVALE	X												
	TOCCO	ROBERTO	ERETTORISTA	X												
	BUSUITO	CALOGERO	ELETRICISTA TBM	X		X										
	AMORMINO	GIUSEPPE	MECCANICO - SALDATORE	X												
	MANTIO	FABIO	MECCANICO FRESATORE	X												
TURNO IN FASE DI DEFINIZIONE	TRAINA	PIETRO	MECCANICO MANUT.IMPIANTI TBM	X												
	BARONE	GIUSEPPE	AUTISTA	DA FARE												
	PRIZZI	DANIELE	AUTISTA	DA FARE												
	DI BLASI	RICCARDO	AUTISTA	DA FARE												
	LA VERSA	ROBERTO	GRUISTA	DA FARE												
	D'AMICO	PIETRO	CSQ IMPIANTI ELETTRICI/ELETTRONICI	X	X											
	DI BILIO	SALVATORE	ELETRICISTA TBM	X												
	MILANO	RINO	ELETRICISTA TBM	X												
	BARBITTA	PIETRO	ELETRICISTA TBM	X												
	CORNELLI	ALBERTO	ELETRICISTA TBM	X												
ELETTRICISTI	FORMICA	ALFONSO	ELETRICISTA TBM	X												
	GALLARIZZO	VINCENZO	ELETRICISTA TBM	X												
	GARZIA	GIUSEPPE	ELETRICISTA TBM	X												
	LA BANCA	BIAGIO	CAPO OFFICINA ELETTRICA TBM	X	X											
	MICALIZZI	ANTONIO	ELETRICISTA TBM	X												
	MANCA	PAOLO	RESP. MAGAZZINO TBM	X	X											
	ERRIU	ALESSANDRO	MAGAZZINIERE	X												
	MORREALE	MAURIZIO	MAGAZZINIERE	X												
	CARDELLA	ANTONINO	MAGAZZINIERE	X												
	MAGAZZINIERI	SEGATTO	LUCA	CAPO IMBOCCO GALLERIA	X	X										
BARBETTA		LUCA	CSQ IMPIANTI MECCANICI E OLEODINAMICI	X	X											
CIMINO		ROBERTO	PLANT MANAGER	X												
LA VERSA		ANTONINO	ASSISTENTE DI PRODUZIONE	X												
GIORDANO		EMILIO	TECNICO DI CANTIERE	X												
BARBEDO DA SILVA		ANTONIO	TECNICO MECCANICO	X												
ALVAREZ		AGUSTIN	RESP. MANUTENZ. TBM	X												
GARCIA GONZALEZ		SALVADOR	TECNICO MANUTENTORE TBM	DA FARE												
REUTER		JEOROME	TECNICO ASSEMBLAGGIO TBM	X	X											
TECNICI TBM		TERRY	FLORIAN	ELETRONICO TBM	X											
	BALATTI	ALAN	TECNICO ASSEMBLAGGIO TBM	X												
	FAHY	KENNETH	TECNICO ASSEMBLAGGIO TBM	X												
	CURTO	SALVATORE	IMPIEGATO TECNICO ELETTRONICO TBM	X												
	PERSONALE "ESTERNO"															
	PERSONALE "ESTERNO"															
	PERSONALE "ESTERNO"															
	PERSONALE "ESTERNO"															
	PERSONALE "ESTERNO"															
	PERSONALE "ESTERNO"															

LEGENDA

-  : FORMAZIONE DPI III CATEGORIA FATTO CON IL RSPP EMPEDOCLE 2
-  : FORMAZIONE EROGATO DALLA SCUOLA EDILE DI CALTANISSETTA
-  : SORVEGLIANTE/PREPOSTO
-  : ADDETTO AL PRIMO SOCCORSO
-  : ADDETTO ALLA PREVENZIONE INCENDI E GESTIONE DELLE EMERGENZE

ALLEGATO 4

Procedure Operative di Sicurezza

durante il lavoro ordinario e di emergenza

in iperbarismo

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



PROCEDURE OPERATIVE DI SICUREZZA DURANTE IL LAVORO ORDINARIO E DI EMERGENZA IN IPERBARISMO

INDICE

1. Camera Iperbarica personale
 - 1.1. Generalità
 - 1.2. Misure preparatorie e avvertenze
 - 1.3. Ingresso nella Camera Iperbarica
 - 1.4. Uscita dalla Camera iperbarica
 - 1.5. Procedure
 - 1.6. Caso di Emergenza
2. Accesso alla camera di scavo/di lavoro
 - 1.1. Generalità
 - 1.2. Procedure
3. Trasporto degli utensili di scavo nella camera di lavoro
 - Generalità
 - Procedura
4. Posizionamento delle sezioni (Empedocle)
 - Generalità
 - Procedure
5. Sistema del vuoto (Empedocle)
 - Generalità
 - Pronto esercizio/verifica del sistema del vuoto
 - Funzione dell'Erettore
 - Dispositivo di avvertimento

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



DESCRIZIONE DEL RISCHIO

Eccezionalmente è necessario eseguire interventi nella camera di scavo (l'ambiente tra la testa della TBM e il terreno, in cui opera la fresa). Tale ambiente può trovarsi in pressione fino a 6Bar (pressione relativa) e non può essere depressurizzato.

Il personale addetto che esegue interventi nella camera di scavo si trova esposto ad un aumento di pressione ambientale, iperbarismo, ed all'uscita, ritorno a pressione ambiente o normobarica, potrebbe presentare una malattia da decompressione.

Il termine di malattia da decompressione (MDD) o patologia da decompressione (PDD) intende tutte le patologie derivante da una riduzione della pressione ambientale effettuata non correttamente o per una suscettibilità individuale.

Tale malattia deriva dalla formazione di bolle gassose all'interno dei tessuti e del circolo ematico ed è provocata dalla mancata eliminazione di gas inerte (Azoto) in seguito all'esposizione di pressione superiore a quella ambiente.

La malattia da decompressione può insorgere anche dopo esposizione iperbarica in curva di sicurezza nonostante il rispetto rigoroso della tappa di rispetto oppure dopo esposizione fuori curva di sicurezza rispettando le tappe di decompressione.

La sintomatologia si può presentare in vari modo (si rimanda al parafraso malattia da decompression)

PROVVEDIMENTI

Per prevenire il rischio di embolie il personale deve ritornare alla pressione atmosferica lentamente secondo modalità prestabilite.

Per questo esso transita nella camera iperbarica della TBM, passaggio obbligato per entrare ed uscire dalla camera di scavo.

Le persone sostano in tale camera per il tempo previsto dalla decompressione che dipende dal tempo trascorso nella camera di scavo e dalla profondità raggiunta.

Le apparecchiature a corredo della camera permettono di controllare la pressione all'interno della camera stessa.

All'esterno, in prossimità dell'infermeria, è collocata un'altra camera iperbarica con finalità terapeutica, da utilizzare in caso di insorgenza di MDD o per espletare eventuale prove in camera iperbarica ai sensi del DPR 321/1956.

Le camere iperbariche sono manovrate da personale addestrato a condurre le camere iperbariche sotto la supervisione del medico iperbarico.

Il personale designato a svolgere lavori in iperbarismo è adeguatamente informato e formato ed ha conseguito l'idoneità sanitaria specifica.

Nella camera iperbarica sono assicurate l'adduzione di aria compressa ed energia elettrica.

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



La sorveglianza sanitaria viene eseguita secondo la legge 321 del 1956, l'articolo 3 del D.M. 13.01.1979 (iscrizione nei registri dei sommozzatori) l'European Diving Technology Committe (EDTC) 2006, IMCA e quantoprevista dalla normativa vigente.

CAMPO DI APPLICAZIONE

Oggetto e scopo del documento

Il presente documento ha lo scopo di di informare e definire le misure di sicurezza e l'applicazione delle normative che dovranno essere eseguite nel caso di interventi sul fronte di scavo in iperbarismo al fine di tutelare la salute dei lavoratori.

Si definiscono pertanto le procedure per le operazioni di lavoro in ambiente iperbarico nel fronte di scavo e le operazioni da adottare nella camera iperbarica a bordo della TBM e in quella "terapeutica" del cantiere.

Documenti di riferimenti

Il presente documento è una valutazione specifica dei rischi correlati alle lavorazioni in ambiente iperbarico e diventa parte integrante del POS "Addentum al POS del CG relativo allo scavo meccanizzato con BM-EPB".

La redazione del presente documento è stata effettuata sulla base dei seguenti ulteriori documenti:

1. Manuale Uso e Manutenzione del Fabbricante della TBM
2. Impianti tecnici di galleria
3. Manuali delle camere iperbariche

DEFINIZIONI

Tali definizioni servono da guida

C.I.: Camera Iperbarica

Immersione: Attività nella quale un operatore/lavoratore è esposto ad una pressione superiore a 130 Kp (3msw). in camera iperbarica

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



Compressione in C.I.

operazioni nelle quali l'operatore è sottoposto ad aumento della pressione in un ambiente iperbarico

Operatore/ Lavoratore Iperbarico: Persona che è stata addestrata ed è competente a lavorare in ambienti pressurizzati.

Lavoro Iperbarico di intervento: Tipo di lavoro in ambiente iperbarico nelle quali il tempo di intervento è concluso prima che il gas inerte disciolto nei compartimenti tessutali raggiunga la saturazione e l'operatore è decompresso a pressione atmosferica

Supervisore alle operazioni lavorative: Una persona addestrata e designata dal datore di lavoro, ad essere il responsabile della squadra dei lavori iperbarici e a controllare l'andamento delle operazioni.

Life – Support:

L'insieme dei macchinari e dispositivi di controllo atti a mantenere le condizioni fisiologiche dell'atmosfera all'interno degli ambienti pressurizzati.

Responsabile del Life – Support:

Persona addestrata e designata dal datore di lavoro a sovrintendere al funzionamento del life support relativo agli operatori/lavoratori che soggiornano negli ambienti pressurizzati.

Operatore/Lavoratore stand-by:

Operatore/Lavoratore che è appositamente situato presso la camera iperbarica TBM per prestare assistenza immediata ad altri operatori esposti all'ambiente iperbarico in caso di emergenza.

Camera Iperbarica “TBM”:

Camera iperbarica, apparecchiatura adibita ad alloggiare persone nella quale può essere effettuata la compressione e la decompressione.

C.I.Terapeutica di superficie:

Camera iperbarica pressurizzabile adibita ad alloggiare persone nella quale può essere eseguita la compressione, la decompressione o la ricompressione terapeutica.

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



C.E. / Anticamera

Camera di Equilibrio - Camera iperbarica adibita ad alloggiare persone che permette di raggiungere la stessa pressione della camera principale per il trasferimento del personale.

Food lock:

Piccolo ambiente pressurizzabile per il passaggio di materiale sanitario e alimentare posizionato nella camera terapeutica.

C.I. per Materiale:

Camera Iperbarica pressurizzabile adibita ad alloggiare e trasferire materiale.

Impianto Iperbarico

Insieme delle attrezzature e delle strutture necessarie all'espletamento delle procedure di compressione, decompressione, soggiorno o trasferimento dei lavoratori mediante camere iperbariche o, nell'ambito sanitario, al trattamento terapeutico di patologie che possono beneficiare dell'aumento della pressione atmosferica con la somministrazione contestuale di aria, ossigeno o miscele di gas diversi a pressioni superiori a quella atmosferica.

PA:

Pressione atmosferica = 1 bar

P.E.:

Pressione di terra

A.C.:

Anticamera della camera iperbarica

M.C./C.P.:

Camera principale della camera iperbarica

P.C.:

Precamera

C.C.:

Camera di scavo, alla pressione di terra

Pressione nella camera di scavo

La pressione di supporto del fronte di scavo è la pressione di esercizio necessaria a bilanciare la pressione data dalla combinazione del carico litostatico e del carico idrostatico.

D1-D5

Porte di tenuta

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



Manovra di Decompressione:	Una procedura di decompressione secondo la quale l'operatore/lavoratore ritorna in superficie dopo aver effettuato la decompressione nella camera iperbarica. L'intervallo di superficie (CIS) inizia quando l'operaio/lavoratore esce dalla camera iperbarica.
No decompression limits:	Immersione entro i limiti della curva di sicurezza senza tappe.
Tappa di rispetto:	Sosta di sicurezza a meno 3/5 metri per un tempo di 5 minuti, tale sosta è fortemente raccomandata.
Tempo di azoto residuo:	Tempo di azoto residuo che deve essere eliminato a pressione normobarica dopo una immersione e da sommare alla immersione successiva, in curva e fuori curva di sicurezza, se effettuata entro le ventiquattrore ore.
Miscela gassosa:	Una miscela di gas formata da ossigeno e da uno o più gas inerti usata come gas di respirazione.
Gas di respirazione:	Miscela gassosa respirabile a varie profondità.
Tabelle di immersione lavorative:	Algoritmo matematico che esprime la relazione tra profondità e tempo di permanenza con estrapolazione dei tempi di decompressione.
Log Book/Libretto personale lavorativo:	Documento dove viene registrato: nome e cognome, telefono, gruppo sanguigno, qualifica, l'idoneità fisica e tutte le immersioni lavorative riportando la data, l'ora di ingresso e d'uscita, la pressione di lavoro, il tempo di esposizione, il tipo di lavoro, l'identità dei compagni di lavoro e rapporto su ogni incidente o potenziale situazione di pericolo.

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



Registro di immersione:	Documento dove, in relazione a ciascuna operazione lavorativa vengono registrate le operazioni su supporto informatico e cartaceo.
Band recorder:	Apparecchiatura dedicata per la registrazione in continuo su supporto cartaceo dei valori della pressione dell'aria nelle camere iperbariche durante la pressurizzazione e la depressurizzazione.
Idoneità fisica:	Definizione di concetto di sana e robusta costituzione fisica, esente da difetti dell'apparato cardiopolmonare, vascolare, otorinolaringoiatrico e da alterazioni del sistema neurologico e psichico (valutazione della idoneità alla mansione specifica). Tale idoneità sarà espressa in: • Idoneo • Idoneo con prescrizione • Temporaneamente non idoneo • Non idoneo
Medico Responsabile Specialista (MRS):	Medico specialista in Anestesia e Rianimazione ad indirizzo iperbarico, Medicina del Nuoto e delle Attività Subacquee, Master medicina Subacquea e Iperbarica
Medico Iperbarico (MI):	Medico specialista in Anestesia e Rianimazione con esperienza in terapia iperbarica, Medico specialista in Medicina del Nuoto e delle Attività Subacquee Medico che ha effettuato il corso di Master in Medicina Subacquea e Iperbarica Medico con esperienza in medicina iperbarica. Almeno tre anni di documentata esperienza specifica in idonea struttura iperbarica civile o militare.



Sede Legale 00142 ROMA VIA NOVACELLA, 13
Sede Operativa 00184 ROMA VIA DI S. STEFANO ROTONDO N.6-
Tel +(39)335397914-0677590503-067008953 Fax 0677590503
P.I. 02061781007 C.F. 08458660589
E-mail: valente@medicinaiperbarica.com / costanzo@medicinaiperbarica.com



Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



Operatore Iperbarico:

Operatore tecnico che ha il compito di visionare, eseguire e controllare:

tutte le operazioni che vengono svolte durante la compressione e la decompressione dei lavoratori nella camera iperbarica della TBM

Tutte le operazioni che vengono svolte durante il trattamento iperbarico terapeutico

Personale sanitario di assistenza (PSA): Il personale sanitario può essere costituito da medici, tecnici, infermieri, infermieri professionali o assistenti qualificati.

PARTE II

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Fase 1 - La stesura del documento della valutazione del rischio iperbarico è stata eseguita secondo la normativa vigente al fine di individuare i rischi connessi alla particolarità dell'attività lavorativa nonché ai luoghi di lavoro ed in particolare:

- a. Tipologia, scopo e luogo di lavoro
- b. Pressione massima della camera di scavo
- c. Procedure di pre compressione, di compressione e decompressione adottate
Norme comportamentali del lavoratore pre e post compressione
- d. Impianto iperbarico
- e. Numero dei lavoratori utilizzati
- f. Turni di lavoro in funzione della pressione e dello sforzo operativo
- g. Ulteriori rischi relativi all'ambiente di lavoro o allo scopo di lavoro

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta

Fase 2 - Tale documento viene integrato con i seguenti dati:

- a. Le procedure tecniche adottate con le fonti delle tabelle di decompressione e i codici di buona pratica applicabili circa i rischi generici e specifici delle procedure nonché delle misure di emergenza, primo soccorso, recupero dei lavoratori
- b. Nome del Medico Responsabile per prestare assistenza iperbarica diretta o indiretta in caso di incidente o emergenza sul luogo di lavoro
- c. Per la camera iperbarica TBM: caratteristiche tecniche, codici di buona pratica o gli standard di sicurezza (*vedi Istruzioni di Sicurezza_TBM*)
- d. Per la camera iperbarica Terapeutica: caratteristiche tecniche, codici di buona pratica o degli standard di sicurezza (*vedi Manuale Sistemi Iperbarici*)

MISURE TECNICHE, ORGANIZZATIVE, PROCEDURALI

Scopo e obiettivo

- a. Limitare al minimo possibile la permanenza dei lavoratori all'esposizione iperbarica
- b. Assicurarsi della funzionalità della camera iperbarica presente sul luogo del lavoro
- c. Elaborare procedure per i casi di emergenza che possano comportare rischi alla salute dei lavoratori

MISURE IGIENICHE

- a. Provvedere affinché i dispositivi di protezione individuale siano custodite in luoghi idonei, controllati e puliti dopo ogni utilizzazione sia per la camera TBM che per la camera terapeutica, provvedendo altresì a far riparare o sostituire quelli difettosi prima di ogni nuova utilizzazione.
 - Modo di pulizia
 - Elenco DPI

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



INFORMAZIONE E FORMAZIONE

E' stato preso in considerazione, sulla base delle conoscenze disponibile:

- Informazioni ed istruzioni, in particolare per quanto riguarda:
 - a. Informazione sulle problematiche relative alle variazioni volumetriche (leggi fisiche e Norme da adottare in caso di incendio in camera iperbarica terapeutica);
 - b. Corso di primo soccorso
 - c. Corso BLSD
 - d. Corso di somministrazione ossigeno
- L'informazione e la formazione sarà eseguita prima che i lavoratori siano stati adibiti all'attività specifica e saranno ripetuti, con frequenza almeno annuale per quanto riguarda il BLS, e comunque ogni qualvolta si verificano nelle lavorazioni cambiamenti o nuovi apporti scientifici che influiscono sulla natura e sul grado dei rischi.

PARTE III SORVEGLIANZA SANITARIA

ACCERTAMENTI MEDICI E LOG BOOK

- I lavoratori addetti alle attività specifica sono stati sottoposti a controlli sanitari dettati dal decreto legislativo 321 del 1956, dal decreto legislativo 81 del 2008, dal EDTC 2006, secondo i codici di buona pratica, utilizzando anche accertamenti eseguiti con la migliore tecnologia a disposizione.
- Si riportano gli accertamenti che sono stati adottati dal medico specialista in anestesista Rianimatore ad indirizzo Iperbarico
- E' stato elaborato per tutti i lavoratori addetti alla mansione il log book e tesserino di individuazione.

PARTE IV LUOGO DI LAVORO

PROCEDURA DI PRESSURIZZAZIONE DELLA CAMERA PRINCIPALE

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta

Nella situazione di partenza è sotto pressione solo la camera di scavo.

Il passaggio dalla camera principale può essere iniziato quando sono state soddisfatte tutte le premesse della procedura pressurizzazione e dalle procedure consigliate dalla ditta costruttrice.

1. Il personale preposto entra nella camera iperbarica principale.
2. Si accende il band recorder e si verifica la scorta di carta.
3. Si chiude il portello tra la camera principale e la camera di equilibrio (C.E.).
4. Si chiude e si controlla il portello della camera principale.
5. L'operatore o il responsabile di turno (RT) entra in comunicazione con l'operatore iperbarico per mezzo del telefono e resta in contatto con lui per tutta la durata della pressurizzazione.
6. L'operatore iperbarico apre la valvola di compressione o mandata aria della camera principale (posizione On) che consente la pressurizzazione della camera principale. La pressione all'interno della camera principale aumenta lentamente fino a raggiungere la pressione di operatività.
 - a. La velocità di pressurizzazione o di discesa adottata sarà quella indicata dalle tabelle lavorative, quella dettate dalle tecniche di buona pratica e/o in funzione della capacità di compensazione.
 - b. La difficoltà di compensazione da parte di uno o più lavoratori verrà segnalata all'operatore tecnico con l'avviso verbale e il sollevamento della mano.
 - c. La compressione verrà interrotta e se necessario si decomprime, massimo di un metro, per facilitare la compensazione.
 - d. La compressione riprenderà quando il lavoratore avvertirà di aver compensato.
 - e. Il lavoratore verrà sostituito o quando le manovre su descritte risulteranno inefficaci o trascorsi 5 min. dallo stop della compressione. (vedi procedura: problematiche legate alla compensazione)
7. Sosta alla "pressione corrispondente" di "tre /cinque metri" per controllo di tenuta pressione della camera e apertura maniglie della porta C.P.
8. Si riprende la compressione fino al raggiungimento della pressione di esercizio lavorativa.
9. Aprire lentamente la valvola a sfera per eseguire l'equilibrio tra la camera principale e la camera di lavoro.
10. Chiudere la valvola a sfera, quando è avvenuta la compensazione di pressione tra camera di lavoro e camera principale.
11. Si procede all'apertura del portello lentamente e con prudenza, per entrare nella camera di scavo dove il livello del terreno era stato precedentemente abbassato durante la messa in pressione d'aria del fronte.

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



12. Controllare che sia sempre aperto il portello della camera iperbarica verso la camera di lavoro durante i lavori nella camera di scavo.

Procedure NFM

Sicurezza

Le operazioni di manutenzione devono essere eseguite prima e dopo l'uso della camera iperbarica del personale conformemente alle prescrizioni del fornitore. Riportarsi al manuale dell'utilizzatore del fornitore e annotare sul registro di manutenzione. Prima di effettuare qualsiasi intervento nella camera di scavo è necessario collegare il circuito dell'aria della TBM alla tubazione d'aria della galleria e manovrare le valvole. Il compressore d'aria in superficie deve essere messo in funzione. Non dimenticare di scollegare il flessibile dell'aria al termine dell'intervento e manovrare inversamente le valvole prima di ricominciare lo scavo. In caso di guasto del circuito dell'aria, gli operatori nella camera di scavo devono andare tempestivamente nella camera iperbarica. L'operatore deve essere addestrato per le operazioni normali e di emergenza. Controllare le guarnizioni della porta e la superficie di contatto della guarnizione della porta prima e durante l'uso della camera iperbarica del personale. I sistemi di comunicazione devono essere funzionanti prima e durante il lavoro sotto pressione. Il responsabile della camera iperbarica deve essere costantemente in contatto con gli operatori. Se devono essere eseguite operazioni di manutenzione utilizzando il circuito dell'aria respirabile o la stessa camera iperbarica, è obbligatorio controllare preliminarmente il corretto funzionamento della camera iperbarica. Durante qualsiasi uso della camera iperbarica tutti gli operatori devono essere informati che è rigorosamente vietata qualsiasi modifica dei circuiti elettrico, idraulico e dell'aria respirabile. Prima di utilizzare la camera iperbarica del personale controllare la disponibilità e le condizioni del kit di pronto soccorso e della barella (non compresi nella fornitura di NFM). . . La barella non deve essere più lunga della camera interna della camera iperbarica. Il responsabile della camera iperbarica del personale deve disporre delle licenze di immersione e relativa data di scadenza di tutto il personale che lavora sotto pressione. Riportarsi ai regolamenti locali per l'immersione.

ATTENZIONE! LA CAMERA IPERBARICA DEL PERSONALE DEVE ESSERE UTILIZZATA DAL TECNICO IPERBARICO SU INDICAZIONE DEL MEDICO RESPONSABILE DELLA CAMERA.

PROCEDURA DI DIFFICOLTA' DI COMPENSAZIONE DURANTE COMPRESSIONE IN CAMERA PRINCIPALE E CAMERA DI EQUILIBRIO

Generalità - L'organismo umano subisce delle variazioni quando è sottoposto ad aumento delle variazioni di pressione. L'orecchio necessita di manovre, dette di compensazione, per sopportare l'aumento delle variazioni di pressione, in particolare sulla membrana del timpano. L'aumento della pressione sulla membrana del timpano crea una introflessione che deve essere prontamente corretta per non andare incontro a una iperemia della membrana del timpano con dolore, segue uno stravasamento emorragico e infine la rottura della membrana del timpano con possibile perdita di udito. Le manovre di compensazione prevengono tali eventi patologici e si esplicano fondamentalmente in tre manovre:

1. manovra di Deglutizione, il soggetto sottoposto ad aumento di pressione deglutisce ogni volta che sente l'orecchio chiuso (introflessione della membrana timpanica).
2. manovra di Valsalva, il soggetto sottoposto ad aumento di pressione manda fuori aria dal naso a bocca e naso chiuso ogni volta che sente l'orecchio chiuso (introflessione della membrana timpanica).
3. manovra di **Toynbee**, il soggetto sottoposto ad aumento di pressione deglutisce a bocca e naso chiuso ogni volta che sente l'orecchio chiuso (introflessione della membrana timpanica).

Nella fase di decompressione, diminuzione della pressione esterna, non è necessario effettuare nessuna manovra di compensazione in quanto essa è automatica.

Lo staff iperbarico seguirà una discesa in funzione della capacità di compensazione, se il lavoratore presenta difficoltà di compensazione si eseguiranno degli stop per agevolarla e qualora persiste la difficoltà di compensare si decide di far passare il lavoratore nella camera di equilibrio e decomprimerla per portarla a pressione normobarica e eventualmente sostituirlo. Appena uscito il soggetto verrà sottoposto a visita otoscopica per verificare lo stato del timpano e eventualmente sarà prescritta la terapia più idonea.

Procedura Camera Principale

1. L'operatore iperbarico apre la valvola di compressione o mandata aria della camera principale (posizione On) che consente la pressurizzazione della camera principale.
2. La pressione all'interno della camera principale aumenta lentamente fino a raggiungere la pressione di operatività.
3. La velocità di pressurizzazione o di decompressione adottata sarà quella indicata dalle tabelle lavorative, quella dettate dalle tecniche di buona pratica e/o in funzione della capacità di compensazione.

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



La difficoltà di compensazione da parte di uno o più lavoratori verrà segnalata all'operatore tecnico con l'avviso verbale e il sollevamento della mano.

La compressione verrà interrotta e se necessario si decomprirebbe, massimo di un metro, per facilitare la compensazione.

Si riprende la compressione quando il lavoratore avrà compensato e da il consenso all'operatore iperbarico.

4. Il lavoratore verrà sostituito o quando le manovre su descritte risulteranno inefficaci o trascorsi 5 min. dallo stop della compressione.

Procedure Precamera

Si chiude il portello e si inizia la compressione immettendo aria lentamente.

- Si procede come per la compressione nella C.P.
- In caso di difficoltà di compensazione il lavoratore avvertirà verbalmente e sollevando la mano.
- L'operatore iperbarico arresta la compressione.
- Risale di un metro se è necessario. Se la compensazione non avviene trascorsi 5 minuti la camera di equilibrio viene decompressa in quanto non c'è possibilità di poterlo fare uscire da solo.

PROCEDURE DI DEPRESSURIZZAZIONE ED USCITA DALLE CAMERE

Concluse le attività lavorative nella camera di scavo, si procede alla evacuazione del personale dalla medesima e quindi si procede alla depressurizzazione:

1. Il personale lascia la camera di scavo, riponendo gli eventuali attrezzi nella camera dei materiali anch'essa alla stessa pressione di aria delle camere e ne chiude il portello;
2. Il personale entra nella camera principale e chiude il portello che comunica con la camera di lavoro;
3. Si verifica la chiusura della valvola di compensazione tra camera di lavoro e camera principale;
4. Si verifica il funzionamento del band recorder;
5. Si ristabilisce la comunicazione telefonica tra il personale della camera e l'esterno;
6. L'operatore iperbarico esterno, aziona la valvola di scarico aria o di depressurizzazione controllando il manometro della pressione ed il flussometro dell'aria in uscita. La

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



velocità di depressurizzazione sarà regolata in base alle disposizioni delle tabelle di decompressione, al codice di buona pratica e comunque non superiore a 10 m/min in condizioni di lavoro standard.

7. Il ricambio di aria (lavaggio) è calcolato empiricamente in base alla seguente formula:

$$\text{Erogazione} = 20l / \text{min} \cdot x n. \text{ personex} P(\text{Bar}) \times 1.5$$

$$\text{Es. Erogazione} = 20 \times 60 \times 4 \times 2 \times 1.5 = 14.400 \text{ lt / ora a 2 bar con 4 persone}$$

Il tempo di lavaggio è calcolato in base alle condizioni omeostatiche all'interno della camera iperbarica, in particolare si terrà conto della temperatura e dell'umidità per mantenere le condizioni di benessere dei lavoratori.

8. Raggiunta la pressione della prima tappa di decompressione (definita dalle tabelle) o la tappa prudenziale nel caso della "no decompression limits" si stabilizza tale pressione e la si mantiene per il tempo previsto.
9. Si ripetono le operazioni sopraindicate per ciascuno stop della decompressione fino al raggiungimento della pressione normobarica.
10. Raggiunta la pressione normobarica è possibile aprire il portello di accesso alla camera principale e far uscire il personale.
11. L'operatore arresta il band recorder e riporta nel registro iperbarico tutti i dati relativi al profilo di immersione dell'intervento (es. ora, pressione, ect)

PROCEDURA DI ACCESSO AL LAVORO DELLA CAMERA DI SCAVO

Generalità - Il personale accede al lavoro in aria compressa per il controllo della testa di scavo e dei suoi utensili, per il cambio utensile, nonché per ispezionare il fronte.

Procedura

1. Il personale entra nella camera principale (vedi procedure di camere iperbariche) per raggiungere la pressione di esercizio;
2. Obbligo di indossare le cinture di sicurezza;
3. Pedane fissate al bulk-head;
4. Comunicazione radio attiva con l'esterno della camera;
5. Disinserimento interruttore di manutenzione e bloccarlo con lucchetto personale
6. Disattivazione comando della rotazione della testa nella cabina dell'operatore e messa a disposizione del personale nella camera di scavo;

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



7. Rotazione della coclea di estrazione arrestata e divieto assoluto del suo azionamento con personale in camera di scavo.

PROCEDURE DI COMPORTAMENTO PER IL PERSONALE CHE DEVE EFFETTUARE UN LAVORO IN ARIA COMPRESSA

1. La squadra, che opera in ambiente iperbarico, dovrà essere composta da minimo 2 persone e massimo 4;
2. É vietato fumare prima e dopo la fine della decompressione in camera iperbarica;
3. É vietato assumere grandi quantità di pasti e pasti che fanno gonfiare la pancia (legumi) prima, durante e la fine della compressione in camera iperbarica;
4. É vietato entrare in camera iperbarica sotto l'effetto di alcol;
5. É vietato bere bevande gassate prima, durante e la fine della compressione in camera iperbarica;
6. É vietato entrare in camera iperbarica con raffreddore, con sintomi simile all'influenza, dolori articolare, tosse, sensazione di oppressione al torace, con patologia dell'orecchio (Otite media) e dei seni frontale, patologie odontoiatriche, presenza di carie e dolore ai denti;
7. Il personale che dovrà recarsi in ambiente iperbarico deve portare indumenti asciutti da indossare in fase di decompressione;
8. Il personale che dovrà recarsi in ambiente iperbarico deve munirsi di acqua oligominerale da bere durante la fase lavorativa e per tutto il periodo di esposizione iperbarica in quanto si crea perdita di elettroliti con disidratazione e predisposizione alla malattia da decompressione;
9. Il personale che effettua il turno di mattina deve aver dormito almeno 6/8 ore la sera precedente;
10. Il personale che ha svolto il turno di notte non può essere impiegato la mattina successiva;
11. Il personale sottoposto a compressione dovrà mantenere assoluto riposo per almeno 2 ore dalla fine del lavoro in aria compressa;
12. Il personale sottoposto a compressione non dovrà assolutamente fare doccia con acqua calda o fredda, infatti le variazioni termiche determinano la liberazione massiva delle microbolle (come riportato in letteratura internazionale);
13. Il personale sottoposto a compressione dovrà rimanere in cantiere per almeno 2 ore dalla fine del lavoro in aria compressa;
14. Alla fine del lavoro in ambiente iperbarico, il personale dovrà recarsi in infermeria per essere sottoposto ad un ciclo di ossigenazione normobarico per un periodo a discrezione del medico;

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



15. Il personale che abbia effettuato un periodo di lavoro in aria compressa, al termine delle 2 ore di assoluto riposo, potrà essere impiegato per le restanti ore lavorative a mansioni che non richiedono uno sforzo fisico pesante;
16. Il personale che dovrà recarsi in ambiente iperbarico non deve aver effettuato una compressione precedente entro le 24 ore;
17. Il personale che rientra da un periodo di malattia o che non si trova in uno stato fisico idoneo, deve sottoporsi a visita, prima di essere utilizzato per lavori a pressione;
18. Il personale deve essere sottoposto a visita periodica, tramite comunicazione da parte del responsabile del servizio sanitario;
19. Ogni altra eventualità non specificamente contemplata nei precedenti articoli sarà concordata, valutata e decisa dal medico responsabile.

PROCEDURA DI MESSA IN PRESSIONE DEL FRONTE DI SCAVO

1. Iniezione di aria compressa al fronte per verificare la sua impermeabilità;
2. Nel caso di fughe di aria, si inietterà bentonite e/o polimero direttamente sul fronte attraverso gli spruzzatori della schiuma e ruotando la testa di scavo lentamente (< 1r.p.m.).
3. Si prova nuovamente iniettando aria in pressione, e qualora si manifestassero nuove fughe si ritorna al punto II.
4. Ottenuta l'impermeabilità del fronte e continuando ad immettere aria in pressione, si procede alla estrazione di circa $\frac{1}{4}$ del volume della camera di scavo;
5. Il personale entra nella camera principale e viene compresso dall'operatore iperbarico fino a raggiungere la pressione del fronte di scavo, dove si procederà alla apertura della porta di entrata con estrema cautela.
6. Il Responsabile di turno verifica la stabilità del fronte e le condizioni di sicurezza.
7. Seguirà la valutazione di mantenere la pressione di aria in relazione anche alla entità del lavoro da compiere ed alla possibilità di chiudere il più possibile le porte sulle pale di ingresso del materiale nella camera di scavo.
8. Si scarica la camera di scavo fino a poco sotto la metà della testa.

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



Il personale adibito ed addestrato all'eventuale soccorso, si trova in Stand-by per poter intervenire in qualsiasi momento, entrando dalla camera di equilibrio e per essere compressi e raggiungere il fronte di scavo.

PROCEDURE RELATIVE AGLI EVENTI CHE POSSANO CAUSARE L'EMERGENZA IN GALLERIA

1. Incendio a bordo macchina
2. Mancanza prolungata di energia elettrica (Vedi procedura relativa)
3. Arresto del ventolino (Vedi procedura relativa)
4. Interruzione delle comunicazioni
5. Fuoriuscita del fluido in pressione
6. Avaria importante di parti elettriche
7. Assenza di luce
8. Infortunio
9. Allegamento della galleria
10. Terremoto
11. Danneggiamento dell'impianto MT in galleria
12. Presenza di atmosfera esplosiva o con concentrazione eccessiva di gas pericolosi
13. Incendio in galleria

Per la gestione di tali emergenze si rimanda all'apposito "Piano di Gestione delle Emergenze"

Vedere "procedure delle emergenze in galleria"

SITUAZIONI ANOMALE DURANTE LE OPERAZIONI IN PRESSIONE DI ARIA NEL FRONTE DI SCAVO

Generalità - Gli eventi prevedibili che possano determinare condizioni anomale rispetto alla normale attività lavorativa in pressione d'aria sono:

- Instabilità del fronte;
- Infiltrazione di acqua al fronte;
- Fughe di aria compressa che non si è in grado di compensare con la portata di aria sana dei compressori esterni.

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta

Instabilità del fronte - La TBM è dotata di porte nella camera di scavo ad apertura regolabile fino alla loro totale chiusura. Operazioni come la sostituzione degli utensili avviene dall'interno della camera di scavo.

In presenza di manifestazioni di fenomeni di collasso del fronte:

1. Dare l'allarme telefonicamente
2. Il personale deve immediatamente lasciare la camera dello scavo.
3. Si chiude la porta di comunicazione tra la camera di scavo, la camera di lavoro e la camera iperbarica.
4. L'Operatore Preposto alla TBM aziona il comando che chiude totalmente le porte di ingresso materiale nella camera di scavo
5. Si attiva la comunicazione con l'operatore iperbarico
6. Si inizia la decompressione (Vedi procedura)
7. L'Operatore Preposto alla TBM inizia la iniezione di bentonite con aggiunto polimero e nella massima portata disponibile
8. Contemporaneamente alla decompressione può iniziarsi lo scavo cercando di riempire il più rapidamente possibile la camera di scavo (coclea ferma)

Penetrazione di acqua al fronte - Infiltrazioni di acqua dal fronte possono essere considerate normali purché in modeste quantità e senza trasporto di particelle solide; questo quando la pressione dell'aria è bassa o nulla.

Nella eventualità di sensibile infiltrazione di acqua dal fronte il personale deve:

1. Dare l'allarme;
2. Immediatamente evacuare la camera di scavo;
3. Raggiunta la camera iperbarica il personale procede alla chiusura delle porte;
4. Si chiude la valvola di compensazione tra camera di scavo e camera iperbarica;
5. I Lavoratori rimangono in stand-by in camera iperbarica;
6. L'operatore della TBM aumenta la pressione nella sola camera di scavo fino al raggiungimento di una opportuna pressione che il Capo Turno (CT) avrà stabilito con il Direttore del Cantiere (DC);
7. Il Direttore del Cantiere decide, dopo aver constatato che le perdite d'acqua sono state risolte, di:
 - A. Aumentare la pressione nella camera iperbarica principale, previo avvertimento verbale all'Operatore Iperbarico, fino al nuovo valore pressorio della camera di scavo e far proseguire le attività in camera di scavo.

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta

L'Operatore Iperbarico, calcolato il tempo di permanenza effettuato dai lavoratori, deciderà di raggiungere:

1. *La nuova pressione del fronte con gli stessi lavoratori*
2. *Decomprimere la camera principale e cambiare la squadra a pressione normobarica;*
3. *Una nuova squadra raggiungerà i lavoratori, attraverso la seconda camera o dalla camera di equilibrio (anticamera), alla pressione di esercizio lavorativa per darsi il cambio.*

La decisione sulla strategia da adottare sarà comunicata al Direttore del cantiere.

- B. Di interrompere tutte le attività, i lavoratori incominciano la decompressione nella camera iperbarica e riprende lo scavo.

FUGHE DI ARIA COMPRESSA CHE NON SI E' IN GRADO DI COMPENSARE CON LA PORTATA DI ARIA SANA DAI COMPRESSORI ESTERNI

I compressori esterni hanno una portata tale da poter bilanciare eventuali perdite attraverso il terreno sul fronte.

Se le fughe superano detta portata si ha riduzione della pressione sul fronte con pregiudizio della sicurezza nella camera di scavo.

La procedura da adottare di fronte ad una tale eventualità è:

- 1) Si allerta immediatamente il personale nella camera di scavo;
- 2) Il personale ritira eventualmente le attrezzature dalla camera di scavo;
- 3) Il personale entra nella camera iperbarica e chiude la porta di comunicazione con la camera di scavo;
- 4) Capo Turno (**CT**) in accordo con Capo Cantiere (**CC**) può decidere:
 - A. La fuga di aria non è grave,
 - 1.A Si inietta bentonite con polimero e si cerca di impermeabilizzare il fronte per continuare il lavoro in pressione di aria, previo avvertimento verbale all'Operatore Iperbarico.

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta

L'Operatore Iperbarico, calcolato il tempo di permanenza effettuato dai lavoratori, deciderà di raggiungere:

1. *La nuova pressione del fronte con gli stessi lavoratori*
2. *Decomprimere la camera principale e cambiare la squadra a pressione normobarica;*
3. *Una nuova squadra raggiungerà i lavoratori, attraverso la camera di equilibrio, alla pressione di esercizio lavorativa per darsi il cambio.*

La decisione sulla strategia da adottare sarà comunicata al Direttore del cantiere.

2.B Si inietta comunque bentonite con polimero ma si riprende lo scavo.

Procedure elaborate dal manuale della TBM

Rappresentazione Grafica

1. Ingresso nella camera iperbarica del personale

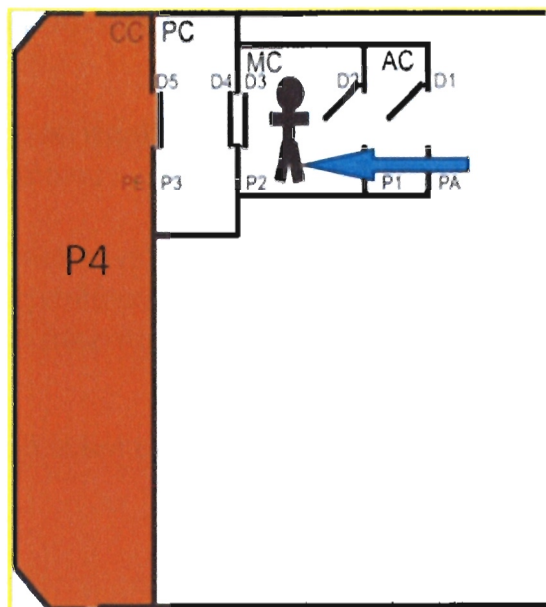
Eseguire le operazioni di manutenzione prima di utilizzare la camera iperbarica.

Le porte D3, D4 e D5 devono essere chiuse.

Pressurizzare l'IS alla pressione PE, $P3 = PE$

Gli operatori possono entrare direttamente nella MC. Poi gli operatori chiudono le porte D1 e D2

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



PA:pressione atmosferica

P1: pressione della Anti camera o camera di equilibrio(AC)

P2: pressione della camera principale (MC)

P3: pressione della Camera di Lavoro o Precamera (PC)

P4: pressione della camera di scavo (CC), alla pressione di terra

D1 – D5: porte di tenuta

Nella situazione di partenza sono sotto pressione solo le camere di scavo

Può essere iniziato con il passaggio/attraversamento nella camera iperbarica, quando sono state soddisfatte tutte le premesse per un regolare passaggio/attraversamento della camera iperbarica

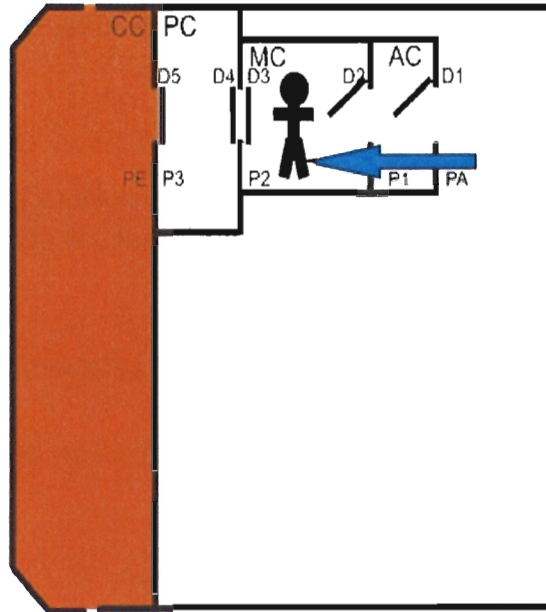
2. Aumentare la pressione nella MC.

La porta D2 deve essere chiusa in caso di emergenza per l'ingresso dei soccorritori.

Le porte D2 e D1 devono essere chiuse.

La pressione P3 nella MC/CP aumenta fino alla PE.

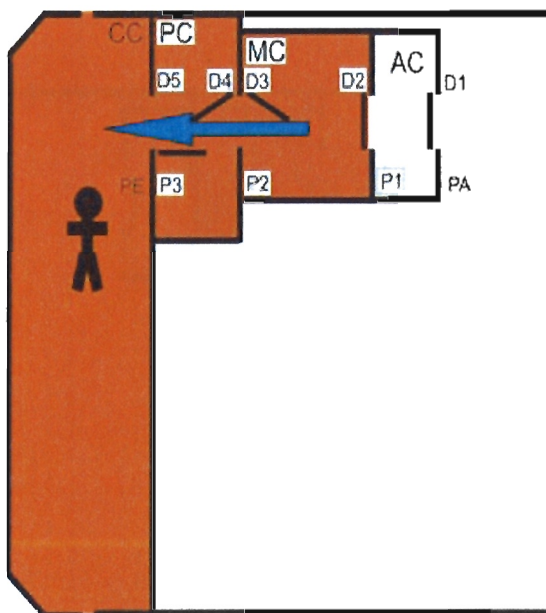
Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



3. Ingresso nella camera di scavo

L'equilibrio di pressione è raggiunto: $P3 = P2 = PE$.

Gli operatori possono entrare nella CC e possono lavorare nella CC (per esempio, per la sostituzione degli utensili di scavo o l'ispezione della testa fresante).



Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta

Accesso nella camera di scavo dopo la compensazione della pressione

Il primo attraversamento avviene sempre attraverso la camera principale.

L'Anticamera o camera di equilibrio, in condizioni normali, è sempre senza pressione.

Attraversamento successivo attraverso anticamera

Il passaggio/ attraversamento della camera iperbarica attraverso la anticamera avviene analogo al comando della camera principale.

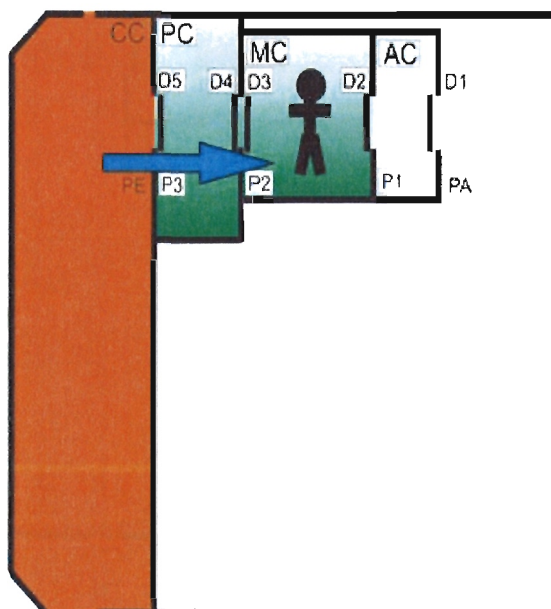
L'unica differenza sussiste nelle valvole e strumenti indicatori da utilizzare:

- Cassetto ventilazione precamera
- Cassetto di sfiato precamera
- Flussometro aria viziata precamera
- Manometro pressione precamera

4. Ritorno e diminuzione della pressione

Al termine del lavoro nella CC gli operatori tornano nella MC. Le porte D5, D4 e D3 devono essere chiuse.

Poi la pressione P2 nella MC diminuirà seguendo rigorosamente la tabella di decompressione. La diminuzione della pressione è sotto la responsabilità del responsabile della camera iperbarica.



Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta

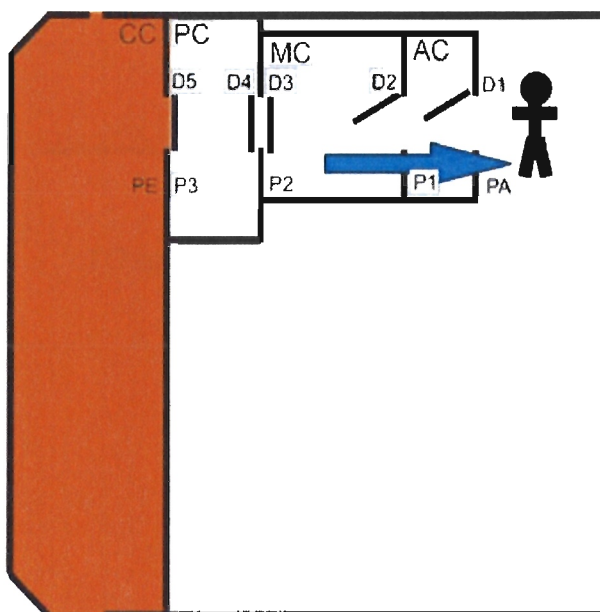


5. Ritorno alla pressione atmosferica

Quando $P3 = P2 = P1 = PA$, gli operatori possono passare nello scudo alla pressione atmosferica. Aprire le porte D2 e D1.

Eseguire le operazioni di manutenzione dopo l'uso della camera iperbarica.

Chiudere le porte D2 e D1. Bloccare D1 con un catenaccio per ragioni di sicurezza.



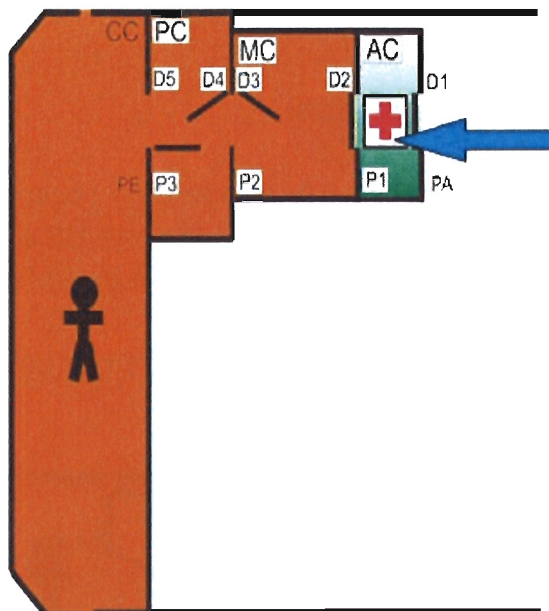
In caso di emergenza

In caso di malessere di un operatore nella CC, nella PC o nella MC il soccorritore deve poter entrare nella CC (o nella MC).

1 Situazione iniziale

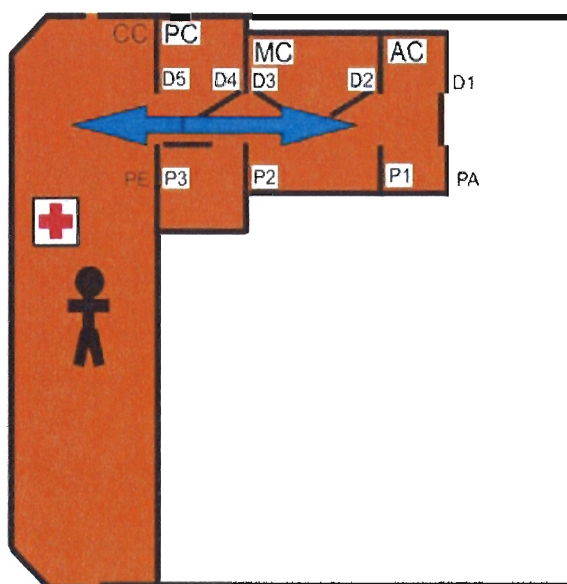
Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta

La situazione è la seguente: l'operatore perde i sensi nella CC, PC o MC.



2. Il soccorritore entra nell'anticamera.

Il soccorritore entra nell'AC alla pressione PA. Poi chiude D1.
 La pressione P1 può aumentare fino a che $PE = P2$.



Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



3. Il soccorritore e l'operatore vanno sul retro della camera iperbarica.

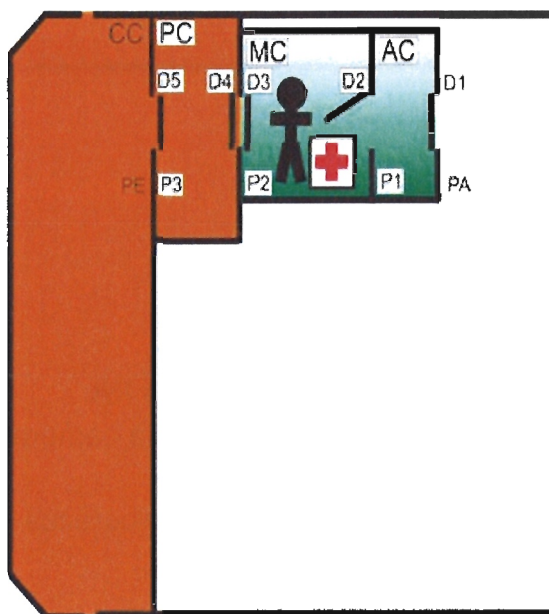
Il soccorritore va dall'AC alla CC. Poi l'operatore e il soccorritore tornano dalla CC alla MC e AC.

Il soccorritore chiude le porte D5, D4 e D3.

4. Il soccorritore e l'operatore vanno sul retro della camera iperbarica.

Il soccorritore va dall'AC alla CC. Poi l'operatore e il soccorritore tornano dalla CC alla MC e AC.

Il soccorritore chiude le porte D5, D4 e D3.

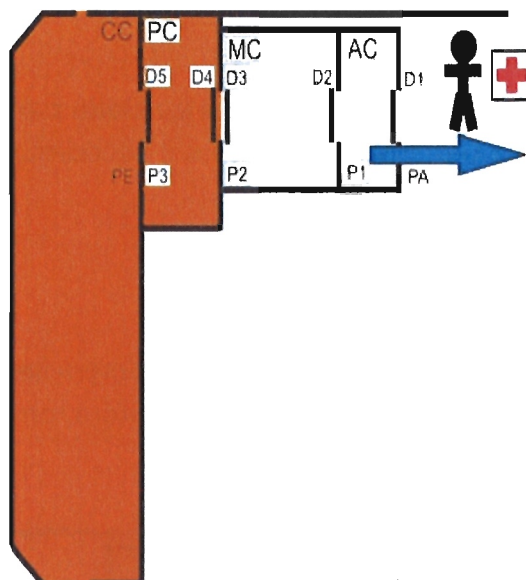


5. Ritorno alla pressione atmosferica

L'operatore e il soccorritore vanno nella MC e AC.

La pressione ($P2 = P1$) può diminuire seguendo rigorosamente la tabella di pressione

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



6. Uscita ed evacuazione.

Il soccorritore può aprire la porta D1 quando $P2 = P1 = PA$.

Eseguire le operazioni di manutenzione dopo l'uso della camera iperbarica. Chiudere le porte D2 e D1.

Bloccare la porta D1 con un catenaccio per ragioni di sicurezza

Se nella camera principale deve entrare un'altra persona, allora è necessario eseguire un altro Passaggio/ attraversamento della C.I.

Un altro passaggio/attraversamento della camera iperbarica avviene attraverso la precamera. La persona che deve passare/attraversare la C.I. viene adattata alla pressione della C.P.

Dopo un altro passaggio/ attraversamento della C.I. la precamera deve essere depressurizzata di nuovo, per permettere un altro passaggio/attraversamento della camera iperbarica.

Nella camera di scavo/camera di lavoro possono stare al massimo in totale 4 persone...

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



EMPEDOCLE 2

CADENZA VISITE DI IDONEITÀ ALLA ATTIVITÀ IN IPERBARISMO

AI SENSI DEL DPR 321 - 1956

1. VISITA DI IDONEITÀ PRE ESPOSIZIONE IPERBARICA, PRIMA VISITA - ANNUALE
2. SUCCESSIVA ALLA PRIMA VISITA, SI EFFETTUERANNO VISITE PERIODICHE DI CARATTERE GENERALE CON EVENTUALE PROVA IN CAMERA IPERBARICA IN CANTIERE PER IL MANTENIMENTO DELL'IDONEITÀ IPERBARICA:
3. VISITE PERIODICHE PER ESPOSIZIONE < 1.5 BAR - BIMESTRALE
4. VISITE PERIODICHE PER ESPOSIZIONE >1.5 BAR - MENSILE
5. VISITE PERIODICHE PER ESPOSIZIONE > 2.5 BAR - QUINDICINALE
6. DOPO ASSENZA PER MALATTIA
7. PER IL PERSONALE NON COMPRESSO PER PIÙ DI 15 GIORNI
8. A RICHIESTA DELL'INTERESSATO

Le visite agli operai ed ai capi squadra devono essere ripetute ad intervalli bimestrali, i quali sono ridotti ad un mese quando la pressione supera le 1,5 atmosfere ed a 15 giorni quando supera le 2,5 atmosfere.

Oltre alle visite mediche periodiche, il datore di lavoro ha l'obbligo di far visitare:

- a. i lavoratori che ne facciano richiesta;
- b. gli operai ed i capi squadra che riprendano il lavoro dopo una assenza per malattia;
- c. gli operai ed i capi squadra che per qualsiasi altra causa non abbiano lavorato in aria compressa per un periodo superiore ai 15 giorni.

Art. 35

(Registrazioni)

Il medico deve:



Sede Legale 00142 ROMA VIA NOVACELLA, 13
Sede Operativa 00184 ROMA VIA DI S. STEFANO ROTONDO N.6-
Tel +(39)335397914-0677590503-067008953 Fax 0677590503
P.I. 02061781007 C.F. 08458660589
E-mail: valente@medicinaiperbarica.com / costanzo@medicinaiperbarica.com



Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



- a. riportare nella scheda conforme al modello B, allegato al presente decreto, le note rilevate nel corso delle visite mediche di cui all'articolo precedente;
- b. comunicare per iscritto al datore di lavoro l'esito delle visite;
- c. le schede indicate nel comma precedente devono essere tenute sul luogo di lavoro a disposizione degli Ispettorati del lavoro.



Sede Legale 00142 ROMA VIA NOVACELLA, 13
Sede Operativa 00184 ROMA VIA DI S. STEFANO ROTONDO N.6-
Tel +(39)335397914-0677590503-067008953 Fax 0677590503
P.I. 02061781007 C.F. 08458660589
E-mail: valente@medicinaiperbarica.com / costanzo@medicinaiperbarica.com



Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



EMPEDOCLE 2 LOGG BOOK INDIVIDUALE

COGNOME e NOME

LUOGO DI NASCITA

PR

DATA DI
NASCITA

RESIDENTE

PR

CAP

INDIRIZZO

N.

RECAPITO
TELEFONICO

GRUPPO E
FATTORE RH

CATEGORIA DI
APPARTENENZA

ATTIVITA'
LAVORATIVA

RUOLO

QUALIFICA

VISITE DI IDONEITA'

IDONEO



Sede Legale 00142 ROMA VIA NOVACELLA, 13
Sede Operativa 00184 ROMA VIA DI S. STEFANO ROTONDO N.6-
Tel +(39)335397914-0677590503-067008953 Fax 0677590503
P.I. 02061781007 C.F. 08458660589
E-mail: valente@medicinaiperbarica.com / costanzo@medicinaiperbarica.com



Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



IDONEO CON
PRESCRIZIONE

NON IDONEO

INFORTUNIO

MALATTIA

RIVALUTAZIONE

NOTE

Il libretto viene custodito presso l'ufficio, il laboratorio o lo stabilimento nei quali il dipendente presta effettivo servizio dal rispettivo funzionario dirigente, che dovrà garantirne personalmente la rigorosa riservatezza, e viene trasmesso per via d'ufficio in caso di trasferimento ad altro laboratorio, stabilimento o ufficio.

Viene inserito nel fascicolo personale del dipendente qualora cessi dall'attività comportante rischio.

Il dipendente interessato ha diritto di prendere visione, a semplice richiesta, del libretto sanitario o ad averne copia integrale o parziale senza spese.

REDATTO

DA

DATA

ORA

PERIODO DI SOGGIORNO IN IPERBARISMO

			LUOGO E DATA	
--	--	--	-----------------	--

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta

MISCELA RESPIRATORIA				
PROFONDITÀ				
TEMPO DI PERMANENZA				
TAPPE DI DECOMPRESSIONE	PROFONDITA'		TEMPO	
TEMPO TOTALE DI DECOMPRESSIONE				
CIS				
TIPO DI LAVORO				



Sede Legale 00142 ROMA VIA NOVACELLA, 13
Sede Operativa 00184 ROMA VIA DI S. STEFANO ROTONDO N.6-
Tel +(39)335397914-0677590503-067008953 Fax 0677590503
P.I. 02061781007 C.F. 08458660589
E-mail: valente@medicinaiperbarica.com / costanzo@medicinaiperbarica.com



Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta

COMPAGNI DI LAVORO				
ORARIO DI INGRESSO			ORARIO DI USCITA	
ANNOTAZIONIO				
FIRMA CAPO CANTIERE			FIRMA MEDICO	



Sede Legale 00142 ROMA VIA NOVACELLA, 13
Sede Operativa 00184 ROMA VIA DI S. STEFANO ROTONDO N.6-
Tel +(39)335397914-0677590503-067008953 Fax 0677590503
P.I. 02061781007 C.F. 08458660589
E-mail: valente@medicinaiperbarica.com / costanzo@medicinaiperbarica.com

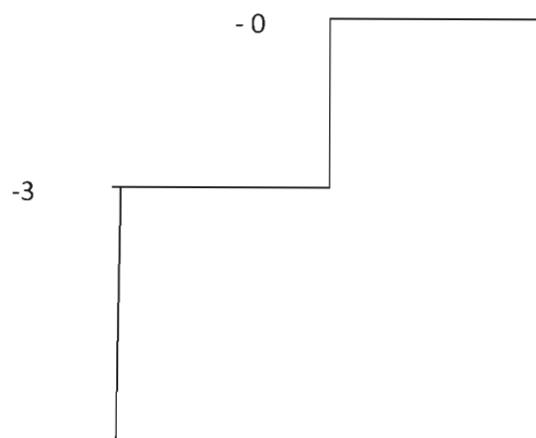
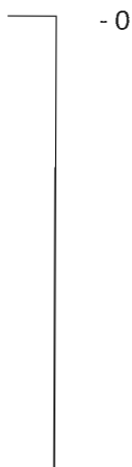


Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta

GRAFICO DELLA COMPRESSIONE IN CURVA DI SICUREZZA

ORA INGRESSO

ORA DI USCITA





Sede Legale 00142 ROMA VIA NOVACELLA, 13
Sede Operativa 00184 ROMA VIA DI S. STEFANO ROTONDO N.6-
Tel +(39)335397914-0677590503-067008953 Fax 0677590503
P.I. 02061781007 C.F. 08458660589
E-mail: valente@medicinaiperbarica.com / costanzo@medicinaiperbarica.com



Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta

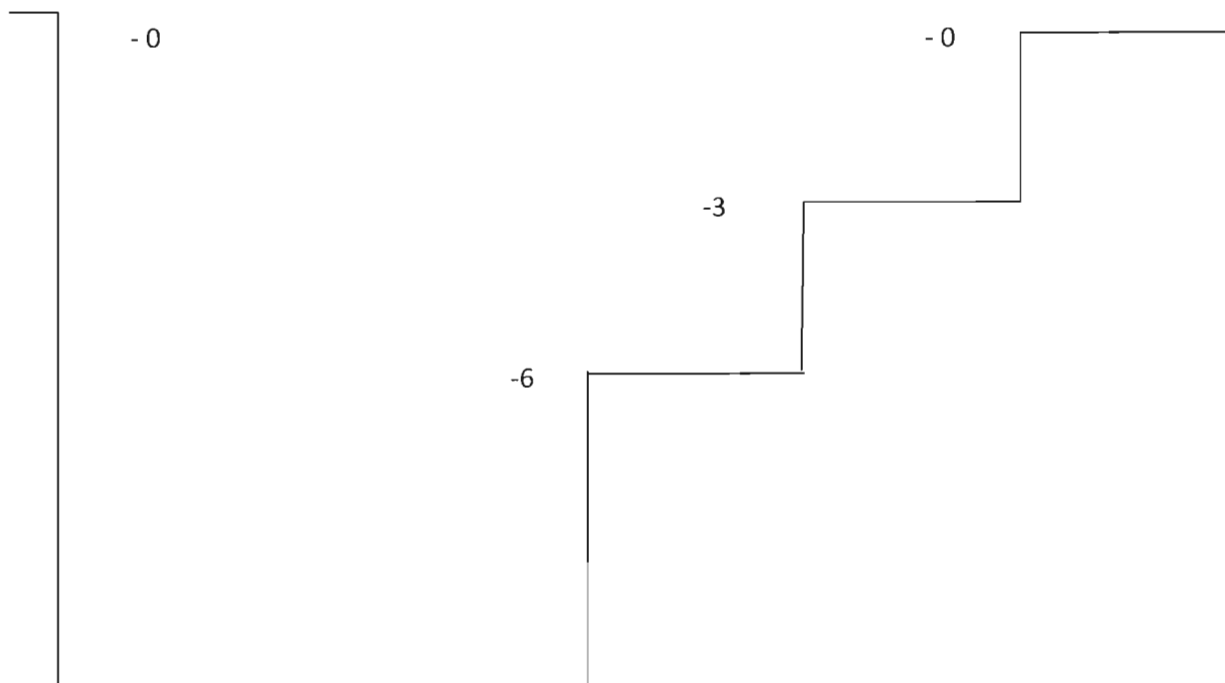


GRAFICO DELLA COMPRESSIONE FUORI CURVA DI SICUREZZA

ORA DI INGRESSO

ORA DI USCITA

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta





Sede Legale 00142 ROMA VIA NOVACELLA, 13
Sede Operativa 00184 ROMA VIA DI S. STEFANO ROTONDO N.6-
Tel +(39)335397914-0677590503-067008953 Fax 0677590503
P.I. 02061781007 C.F. 08458660589
E-mail: valente@medicinaiperbarica.com / costanzo@medicinaiperbarica.com



Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



CARD DI EMERGENZA

CALTANISSETTA

COGNOME			NOME	
DATA DI NASCITA			LUOGO	
RESIDENTE A		VIA		N.
DOCUMENTO DI RICONOSCIMENTO			NUMERO	
RILASCIATO DA			IL	

Il lavoratore è professionalmente esposto all'iperbarismo ovvero ad eseguire lavori in ambiente in aria compressa AI SENSI DEL DPR 321 - 1956

In presenza di dolori alle articolazioni, di parestesie e formicolii localizzati e generalizzati, dolore al torace, vertigini, testa pesante, cefalea, spossatezza e di altra sintomatologia, bisogna prendere in considerazione che sia una malattia da decompressione derivante alla esposizione a pressioni superiore a quella atmosferica.

Il medico curante che entra in contatto è pregato di prendere immediatamente contatto per collaborare con il medico responsabile dell'iperbarismo, per eseguire immediatamente



Sede Legale 00142 ROMA VIA NOVACELLA, 13
Sede Operativa 00184 ROMA VIA DI S. STEFANO ROTONDO N.6-
Tel +(39)335397914-0677590503-067008953 Fax 0677590503
P.I. 02061781007 C.F. 08458660589
E-mail: valente@medicinaiperbarica.com / costanzo@medicinaiperbarica.com



Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



eventuale trattamento in camera iperbarica

Medico Responsabile dell' Iperbarismo _____

Telefono Medico anestesista Rianimatore Iperbarico _____

Ditta _____

Cantiere _____

Direttore dei Lavori _____

Telefono _____ Direttore _____ dei _____ Lavori _____

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



PATOLOGIA DA DECOMPRESSIONE (LAVORO IN AMBIENTE IPERBARICO)

L'aria che respiriamo è composta da una miscela costituita dal 21% di ossigeno, dal 78% di azoto e dal 1% di rimanenti altri gas.

L'azoto è un gas inerte che non partecipa agli scambi metabolici come avviene invece per l'ossigeno.

L'aumento di pressione ambientale determina delle modificazioni dell'assorbimento del gas inerte (azoto) che sono regolate dalla applicazione delle leggi fisiche quali la legge di Henry, legge di Dalton e legge di Boyle e Mariotti, da cui scaturisce che l'assorbimento dell'azoto nei compartimenti tissutali del corpo umano è in funzione all'aumento di pressione, al coefficiente di solubilità per i vari compartimenti tissutali e al tempo di esposizione.

Tale situazione comporta che tutto l'azoto accumulato durante l'esposizione in ambiente iperbarico deve essere in gran parte eliminato in forma gassosa prima di ritornare alla pressione atmosferica di 1 ATA (atmosfera assoluta). L'utilizzo delle tabelle di decompressione ci consente, in funzione della profondità e dei tempi di permanenza, di effettuare una risalita a velocità stabilita e delle varie tappe di decompressione che permettono di eliminare il gas in eccesso.

Non tutto l'azoto è eliminato durante la decompressione una piccola parte rimane nell'organismo che a sua volta verrà eliminata a pressione normobarica di 1 ATA entro le 24/48 ore.

E' noto dalla letteratura internazionale che tali tabelle sono costruite su modelli matematici empirici e che non possono determinare una esatta corrispondenza quando vengono

Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



applicare su un modello biologico come l'organismo umano.

Infatti se le microbolle di azoto, che dai tessuti devono passare nel sangue ed essere eliminate attraverso le vie respiratorie, aumenteranno di volume si formeranno delle bolle che possono non passare in alcuni vasi sanguigni, ostruendo il flusso e causare una patologia specifica detta:

Patologia da decompressione (PDD)

La PDD può essere suddivisa, per comodità didattica, in:

1. MDD tipo I, caratterizzata da manifestazioni cutanee (rossore o pallore della cute e prurito), oppure osteomioartralgiche (dolore alle articolazioni degli arti superiori e inferiori);
2. MDD tipo II, caratterizzata da manifestazioni neurologiche (formicolii e/o parestesie agli arti fino a vere e proprie paralisi), e forme vestibolari (con vertigini violente).

Ricordiamo che le tabelle di decompressione sono dei modelli matematici per cui le variabili biologiche non sono calcolate.

Norme di comportamento da eseguire durante la decompressione

Il personale all'interno della camera iperbarica deve indossare indumenti asciutti e idratarsi con acqua e/o sali minerali e non deve fare sforzi e/o lavori pesanti.

Norme di comportamento da eseguire post esposizione al lavoro iperbarico

E' buona norma dopo una compressione:

- Evitare sforzi e lavori pesanti;
- Non fare la doccia o il bagno con acqua calda e per un lungo periodo;
- Non rimanere disidratati, bere molta acqua sia prima, durante che dopo la compressione;
- Non bere alcool;
- Non fumare;
- non prendere l'aereo entro le 24 ore successive la compressione/decompressione;
- Rimanere nelle vicinanze della camera iperbarica terapeutica per le 24 ore successive alla compressione/decompressione;
- Portare sempre con se il tesserino che attesti che è un lavoratore sottoposto a lavoro in aria compressa;
- E' vietato somministrare ossigeno se nelle vicinanze ci sono sostanze grasse per il pericolo



Sede Legale 00142 ROMA VIA NOVACELLA, 13
Sede Operativa 00184 ROMA VIA DI S. STEFANO ROTONDO N.6-
Tel +(39)335397914-0677590503-067008953 Fax 0677590503
P.I. 02061781007 C.F. 08458660589
E-mail: valente@medicinaiperbarica.com / costanzo@medicinaiperbarica.com



Allegato al Piano di emergenza TBM EPB – GN Caltanissetta



di esplosioni.

Nel caso in cui ci fosse la necessità di trasportare un lavoratore nella camera iperbarica terapeutica posta presso il campo base ci si dovrà attenere al Piano delle Emergenze e contemporaneamente allertare il 118 per un eventuale trasporto in ambiente Ospedaliero dotato di Camera Iperbarica (Siacca o Palermo)

CIR Srl

Medico Responsabile

Dott. Corrado Costanzo

ALLEGATO 5

Documento di

Protezione dalle esplosioni

