

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
SACYR S.A.U. (MANDANTE)
ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

IL PROGETTISTA
MB SERVICE s.r.l.
Dott. Ing. M. Lacava
Ordine Ingegneri Roma
n° 10433
Dott. Ing. E. Pagani
Ordine Ingegneri Milano
n° 15408



IL CONTRAENTE GENERALE

Project Manager
(Ing. P.P. Marcheselli)

STRETTO DI MESSINA
Direttore Generale e
RUP Validazione
(Ing. G. Fiammenghi)

STRETTO DI MESSINA
Amministratore Delegato
(Dott. P. Ciucci)

Unità Funzionale

COLLEGAMENTI VERSANTE SICILIA

Tipo di sistema

CANTIERI

Raggruppamento di opere/attività

OPERATIVI-LOGISTICI

Opera - tratto d'opera - parte d'opera

CANTIERI OPERATIVI – CO.60. – POSTO DI MANUTENZIONE

Titolo del documento

SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE

CZ0364_F0

CODICE

C G 2 6 0 0 P R O D S C Z C 3 C O 6 0 0 0 0 0 0 1 F 0

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	SALA	MARCHESI	LACAVA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

INDICE

INDICE	3
SIPM Relazione tecnica generale	6
1 Premessa	6
2 Organizzazione ed attività del cantiere	9
2.1 Sistemazioni esterne e viabilità interna al cantiere	9
2.1.1 Sistemazioni esterne	9
2.1.2 Viabilità interna al cantiere	10
3 Interferenze idrauliche	13
4 Descrizione delle singole attività presenti in cantiere	15
4.1 Lavaggio gomme	15
4.2 Officina	15
4.3 Pesa a ponte	16
4.4 Magazzino	17
4.5 Distributore gasolio	17
4.6 Deposito olii lubrificanti nuovi	18
4.7 Deposito olii lubrificanti usati	19
4.8 Depositi bombole ossigeno e bombole acetilene	19
4.9 Locali riscaldati con permanenza continuativa di addetti	19
4.10 Gruppi elettrogeni	20
4.11 Impianto ventilazione galleria	20
4.12 Impianto raffreddamento TBM	20
4.13 Impianto trattamento acque reflue	20
4.14 Area di stoccaggio	21
4.15 Individuazione ed uso dei d.p.i.	22
5 Dimensionamento delle fondazioni	23
5.1 Generalità	23
5.1.1 Dimensionamento delle fondazioni	23
6 Impianti elettrici	29
6.1 Introduzione	29
6.2 Impianto elettrico principale	29
6.3 Forza motrice	30

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

6.4	Rete di terra.....	31
6.5	Dimensionamento dei gruppi elettrogeni.....	32
6.6	Specifiche generali relativa alla cabina elettrica.....	32
6.7	Impianti secondari	32
6.8	Illuminazione esterna	32
6.9	Verifica fulminazione	33
6.10	Riferimenti normativi e prescrizioni tecniche	36
7	Impianti idraulici	39
7.1	Rete distribuzione idrica, industriale e antincendio	39
7.1.1	Rete idropotabile	39
7.1.2	Rete industriale	40
7.1.3	Rete antincendio	40
7.2	Sistema di smaltimento acque di rifiuto.....	46
7.2.1	Sistema di smaltimento acque reflue di tipo civile.....	47
7.2.2	Sistema di smaltimento acque reflue di tipo industriale	48
7.2.2.1	Acque reflue di lavaggio	48
7.2.3	Sistema di smaltimento acque di pioggia	48
	ALLEGATO Impianto elettrico (schema unifilare)	51

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

SIPM Relazione tecnica generale

1 Premessa

Il campo denominato SIPM-Posto di Manutenzione si trova in una ex cava in adiacenza al mare in prossimità dell'incrocio tra le strade, Strada Panoramica dello Stretto (SP48) e via Fiumara Guardia. Il campo, con funzione di cantiere operativo, ospiterà le infrastrutture di servizio necessarie per la costruzione della galleria naturale facente parte del progetto relativo alla costruzione del Ponte sullo Stretto di Messina.

Il cantiere si estende su di una superficie complessiva di circa 30000 m² ed è ubicato nel territorio del Comune di Messina alla quota media di circa 43 m.s.l.m. in prossimità dell'imbocco della galleria collocata a nord del campo base SB2 Magnolia.

Il proporzionamento e i requisiti igienico-sanitari e di sicurezza posti alla base della progettazione, sono in linea con gli standard previsti nelle leggi nazionali e regionali del settore.

Il cantiere, presso il quale saranno presenti le attrezzature e gli impianti funzionali allo svolgimento dei lavori, è diviso in due parti: una relativa all'accesso alla galleria, l'altra relativa all'insediamento delle installazioni in cui saranno condotte le attività di carattere industriale (officina, lavaggio mezzi, distribuzione di carburanti, deposito olii etc.).

L'accesso al cantiere avviene attraverso una strada di servizio che si va ad innestare sulla S.P. n. 48.

Nella presente relazione si analizzano tutti gli aspetti riguardanti il progetto definitivo per i cantieri industriali.

Ogni componente strutturale edile ed impiantistico è stato progettato attenendosi alle normative vigenti che vengono citate all'interno di ciascun paragrafo riguardante lo specifico componente.

Tuttavia si fa notare che per alcuni argomenti (Bonifica Ordigni Bellici, Interferenze varie) si rimanda ad altri elaborati del Progetto Definitivo.

Per quanto riguarda la parte relativa al calcolo strutturale si è fatto riferimento alle indicazioni di cui al D.M. 14.01.2008 e successiva circolare esplicativa, in particolare per quanto riguarda la mappatura sismica del territorio nazionale. In relazione alla modellazione sismica e in tutti i casi in cui si sia presentata la necessità di riferirsi a parametri geologico – geotecnici, si è proceduto, sulla base della relazione geotecnica allegata al progetto preliminare, assumendo valori caratteristici tipici di formazioni sabbioso – ghiaiose, verificando caso per caso la credibilità di tali ipotesi, anche generiche, relative ai siti oggetto di intervento. In ogni caso, i calcoli e le verifiche sono sempre

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

basati, in caso di dubbio o in assenza di dati e parametri significativi, su ipotesi quanto più possibile e ragionevolmente a favore di sicurezza.

Per i cantieri industriali si è proceduto ad un dimensionamento in quanto non è stata ancora individuata la scelta del fornitore che potrebbe comportare sensibili modificazioni strutturali.

Per la raccolta delle acque meteoriche si è fatto riferimento anche al documento redatto dal Servizio Sanitario Nazionale, datato 10 luglio 2000, Bologna, avente per oggetto “Principali requisiti igienico-sanitari e di sicurezza da adottare nella realizzazione dei campi base per la costruzione di grandi opere pubbliche quali la linea ferroviaria ad Alta Velocità e la Variante Autostradale di Valico” indirizzato alle Regioni Emilia-Romagna e Toscana.

Per la piovosità della zona, in mancanza di una relazione idrologica di dettaglio, si è fatto riferimento ai parametri, ritenuti cautelativi, della curva di possibilità pluviometrica della stazione di Ganzirri (dati: annali idrologici 1924-2002 – elaboraz. DRPC/SERVIZIO RIA) forniti dal Dipartimento Regionale della Protezione Civile per la Regione Siciliana.

Per quanto riguarda i calcoli degli impianti si è fatto riferimento alla vigente normativa in materia, richiamata esplicitamente caso per caso nei capitoli specifici. Le soluzioni e l'impostazione generale, con particolare riferimento alla posizione delle cabine ENEL, alla scelta dei corpi illuminanti e alla configurazione degli impianti, con relativi quadri e sottoquadri, generatore di emergenza etc. sono stati definiti in base alle esigenze espresse.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

2 Organizzazione ed attività del cantiere

Il cantiere è destinato principalmente alle operazioni di scavo della galleria e alla manutenzione della TBM.

Nel cantiere in oggetto si individuano le seguenti aree operative:

zona imbocchi : ubicazione degli impianti necessari allo svolgimento del lavoro in galleria

- gruppo elettrogeno containerizzato;
- gruppo per la ventilazione della galleria;
- elettrocompressori
- impianto di raffreddamento TBM
- vasche di accumulo dell'acqua necessaria alle lavorazioni

zona officina – magazzino: ubicazione degli impianti di servizio generale

- officina con annessa rampa;
- distributore carburante;
- magazzino generale;
- pesa a ponte;
- deposito olii lubrificanti nuovi;
- deposito olii lubrificanti usati;
- depositi bombole ossigeno e acetilene;
- lavaggio gomme;

zona impianto di trattamento acque reflue

- impianto di trattamento acque di galleria, acque oleose e di prima pioggia.

Si ricorda che le installazioni a supporto delle maestranze quali uffici, infermeria, mensa e alloggi sono ubicati nel vicino campo base.

2.1 Sistemazioni esterne e viabilità interna al cantiere

2.1.1 Sistemazioni esterne

L'area su cui viene realizzato il cantiere SIPM e' ottenuta in genere previa pulizia della vegetazione, scotico, scavo e regolarizzazione del terreno con eventuale riporto nelle zone più depresse per la formazione dei piani di lavoro.

E' prevista la raccolta sia delle acque pluviali che interessano le coperture dei prefabbricati

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

temporaneamente installati, sia delle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali pavimentati. Non sono previste altre aree impermeabili: tutti i piazzali e la viabilità di cantiere saranno di tipo drenante in quanto trattati solo con fondazione stradale inghiaiaata.

Per lo smaltimento delle acque di pioggia sarà realizzato un sistema di drenaggio in modo che tutte le acque raccolte dalle aree impermeabili del cantiere, vengano correttamente intercettate ed inviate al ricettore esterno al campo, previi accumulo e trattamento delle acque di prima pioggia. Successivamente alla stabilizzazione del riporto ed all'esecuzione del sistema di drenaggio le aree del cantiere non asfaltate verranno pavimentate con massicciata e pietrischetto opportunamente rullato in modo da realizzare delle superfici perfettamente drenanti e carrabili.

Gli spazi di manovra non asfaltati del cantiere nella stagione estiva ed in generale tutte le volte che si renderà necessario in particolar modo nei periodi asciutti, verranno sistematicamente bagnati.

2.1.2 Viabilità interna al cantiere

La maggior parte del flusso veicolare e' costituita dalle autobetoniere e camion che accederanno alla finestra della galleria e al trasporto dello smarino proveniente dal fronte di scavo.

Per quanto riguarda il flusso delle autobetoniere da/per la galleria dal campo industriale, esso si svilupperà sulla sede stradale interna al cantiere.

Per quanto riguarda il flusso degli automezzi che provvedono al trasporto a parco dello smarino si sottolinea che il deposito del materiale e' situato all'esterno del campo industriale.

Oltre alle autobetoniere ed ai mezzi di trasporto dello smarino il campo industriale sarà interessato dal normale transito dei mezzi di servizio per tutte quelle attività che necessitano di trasporto su ruote (trasporto operai, approvvigionamento, riparazione meccanica automezzi, evacuazione rifiuti in genere, etc.) per il quale si ritiene improprio parlare di "flusso o passaggio" continuo di veicoli in quanto non costituisce un impatto significativo per l'attività del campo industriale.

Le pavimentazioni saranno evidentemente dimensionate per i carichi dovuti a mezzi pesanti (camion, autobetoniere) in modo da garantire la piena carrabilità nel corso dei lavori.

Gli automezzi che transiteranno sia sulla viabilità di cantiere sia sulla viabilità pubblica saranno omologati e rispetteranno il codice della strada vigente.

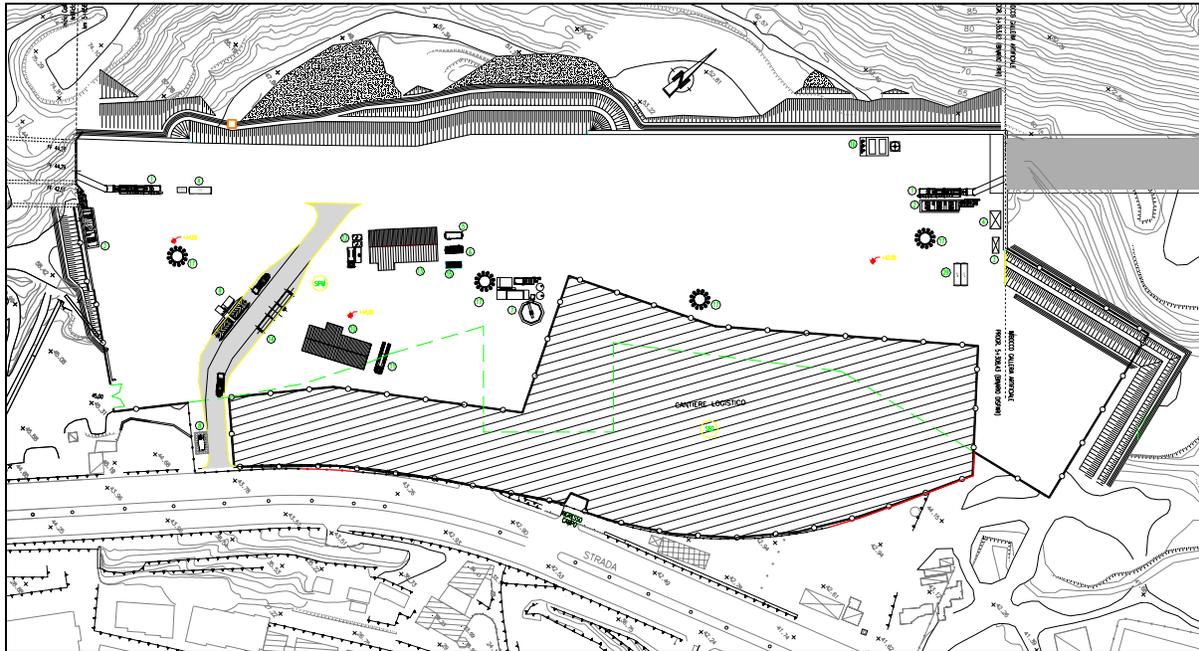


Figura 2.1: sistemazione

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

3 Interferenze idrauliche

Non si segnalano interferenze del campo industriale con corsi d'acqua significativi.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4 Descrizione delle singole attività presenti in cantiere

4.1 Lavaggio gomme

Per limitare al massimo il trascinarsi dei materiali terrosi con le ruote degli automezzi, si prevede che in prossimità dell'innesto della viabilità di cantiere con quella pubblica gli automezzi attraversino un sistema automatizzato di lavaggio gomme.

In tale impianto, mediante lavaggio automatico con acqua industriale in pressione, i materiali terrosi verranno separati dai battistrada e recuperati in un secondo pozzetto di accumulo da cui saranno periodicamente rimossi e smaltiti.

Le acque chiarificate, accumulate in apposita vasca adiacente, verranno immesse nella rete di smaltimento acque olesoe delle acque del cantiere e quindi all'impianto di trattamento.

4.2 Officina

L'attività di officina viene svolta all'interno di un prefabbricato metallico.

I reparti individuati in settori specifici all'interno dell'officina sono:

- reparto officina automezzi;
- reparto macchine utensili;
- reparto carpenteria in ferro
- reparto riparazioni elettriche.

Inoltre sono previsti un servizio igienico dotato di antibagno ed un piccolo ripostiglio.

Nell'officina automezzi si eseguono lavori di pronto intervento di riparazione delle macchine operatrici presenti in cantiere e lavori correnti di manutenzione quali cambio olio, sostituzione pneumatici; tali lavori, limitati nel tempo, consistono principalmente nella sostituzione di parti già fornite dalle case costruttrici.

Una parte dell'officina direttamente collegata con l'esterno è adibita alla riparazione dei pneumatici. Le apparecchiature per la ricarica delle batterie sono alloggiare nella parte esterna del fabbricato su un basamento in calcestruzzo di dimensioni 1.00x2.00 m e sono del tipo mobile su carrello.

Nella zona centrale, nella quale si svolge il lavoro prevalente delle attività di riparazione, è prevista una zona ribassata di 1.30 m alla quale si accede mediante scalini in ferro. In tale fossa non è previsto impianto elettrico e quando non è utilizzata viene chiusa con una griglia metallica carrabile: la fossa è protetta perimetralmente da un cordolo in c.a. che sporge da livello pavimento

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

di circa 20 cm.

Per le riparazioni che comportano il mantenimento del motore acceso l'officina è dotata di un depuratore mobile che raccoglie i fumi direttamente dal tubo di scappamento mediante una bocchetta del diametro di 50 mm e mediante filtri a carbone attivo garantisce una completa depurazione dei gas dei scarico. Nella scelta del sistema di captazione dei gas di scarico dei veicoli previsto per l'officina verranno recepite le prescrizioni fissate dalle autorità competenti.

Nel reparto riparazioni elettriche si svolgeranno lavorazioni e testatura di attrezzatura elettrica di cantiere.

Una zona dell'officina è attrezzata per la saldatura di parti metalliche; in tale zona è previsto un sistema di aspirazione dei fumi i quali, prima della loro immissione nell'aria esterna, saranno filtrati da camere con filtri a carbone attivo del tipo "Turbo Filter-Turbo Carbon". Il materiale impiegato è costituito da elettrodi di vari tipi e qualità. I lavori che verranno eseguiti consistono in saldature provvisorie di parti di macchine, adattamento o modifiche di piccole carpenterie metalliche, saldature di flange e riparazioni di tubazioni.

Per l'attività di saldatura sarà presentata alla Provincia domanda di adesione all'autorizzazione generale relativamente agli impianti e alle attività in deroga di cui all'art. 272, commi 2 e 3 del D.Lgs. n. 152/2006 .

I rifiuti prodotti da questa attività sono quelli tipici di una autofficina di riparazione quali filtri aria, filtri olio, pneumatici, pastiche freni, batterie, olio esausto, etc. . Tutti i rifiuti verranno stoccati in appositi recipienti e conferiti a ditte specializzate. In particolare i rifiuti assimilabili a rifiuti speciali quali olii usati, filtri automezzi, stracci officina verranno trattati nel seguente modo:

- gli olii usati verranno depositati in appositi contenitori-fusti, conservati in apposito locale, e verranno prelevati periodicamente dal Consorzio Olii Usati;
- i filtri e gli stracci di officina verranno depositati in appositi contenitori;
- i copertoni, i paraurti, il ferro, la plastica verranno consegnati ad una ditta specializzata ed autorizzata la quale fornirà idonei contenitori.

4.3 Pesa a ponte

La pesa a ponte e' realizzata mediante una platea in calcestruzzo e sovrastante struttura in acciaio con pedana in lamiera striata delle dimensione di 18.80x3.70 m.

Gli apparecchi di misura della pesa sono del tipo elettronico e la lettura viene effettuata da specifico display collocato all'interno dell'ufficio nell'adiacente magazzino.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.4 Magazzino

Il magazzino è realizzato mediante un prefabbricato metallico a due falde delle dimensioni esterne in pianta 13.00x26.00 m.

All'interno del magazzino non sono previste macchine particolari ed il materiale depositato all'ingresso viene trasportato da idonei mezzi di trasporto e sollevamento ed è sistemato a mano sugli scaffali trattandosi di prodotti correnti per la manutenzione e riparazione dei mezzi meccanici presenti in cantiere (guarnizioni, camere d'aria, pneumatici, cingoli per automezzi, giunti water-stop, ricambi in neoprene, etc.).

Per garantire una migliore conservazione dei materiali sulle pareti del prefabbricato sono previste piccole finestre per mantenere l'ambiente con scarsa illuminazione diretta. In tale deposito non è prevista la permanenza continuativa di persone.

Il magazzino è diviso in quattro zone:

- area di magazzino;
- area di magazzino generale;
- area distribuzione;
- ufficio magazziniere.

L'ufficio è in diretto contatto con l'area della distribuzione mediante una apertura sulla parete ed è illuminato da una finestra posta sulla parete esterna. Il personale staziona prevalentemente nell'ufficio, in cui è previsto idoneo riscaldamento con termoconvettore elettrico; la presenza del personale nel magazzino è saltuaria e limitata allo scarico e carico del materiale.

4.5 Distributore gasolio

Trattasi di impianto ad uso privato a servizio dei mezzi operanti nel cantiere, con regolare omologazione da parte degli enti preposti, necessario a soddisfare i fabbisogni del cantiere.

L'impianto sarà ubicato nel piazzale in posizione prossima al magazzino generale.

Il distributore risulta così costituito:

- bacino di contenimento metallico a forma rettangolare, in lamiera di acciaio al carbonio sp. 3 mm, dotato di anello superiore di rinforzo, attacchi di messa a terra e verniciato previo trattamento al primer;
- due serbatoi Diesel Tank di forma cilindrica ad asse orizzontale da mc. 9 omologato M.I., sorretti da selle di appoggio con piedini antiarrotolamento, spessore del serbatoio 3 mm, corredato da passo d'uomo flangiato dia. 420 completo di dispositivo di sfiato, indicatore di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

livello, attacco di messa a terra;

- il gruppo erogatore risulta composto da armadietto box con porta lucchettabile, filtro in aspirazione, elettropompa autoadescante portata 70lt/min con filtro e by-pass, contaltri ad uso privato con totalizzatore progressivo, tubo flessibile e pistola di erogazione automatica con attacco snodato, dispositivo di avviamento e arresto pompa in cassetta IP55.

Come presidi antincendio saranno installati due estintori portatili, nonché una buona provvista di sabbia fine ed umida.

La parte di piazzale in cui viene svolto il servizio di distribuzione carburante sarà coperta da idonea pensilina.

4.6 Deposito olii lubrificanti nuovi

Il deposito olii lubrificanti viene realizzato mediante l'utilizzo di un container delle dimensioni in pianta di 6.00x2.50 m, con la suddivisione interna in due scomparti separati:

- comparto prelievo lubrificanti in cui si prevede l'alloggiamento di n. 8 fusti da 200 lt adibiti al prelievo;
- comparto stoccaggio lubrificanti in cui si prevede l'alloggiamento per scorta di n. 16 fusti da 200 lt.

I fusti di olio lubrificante vengono consegnati in cestelli metallici e trasportati all'interno del container. All'interno del container è prevista inoltre una scaffalatura per lo stoccaggio di confezioni minori, filtri, ecc. .

Entrambi i due suddetti compartimenti sono dotati di doppie porte di accesso ubicate sulle testate del container per consentire il prelievo del prodotto, per il carico e la rimozione dei fusti; i compartimenti sono dotati inoltre di bacino di contenimento formato da pavimentazione chiusa con paratia in prossimità della soglia contenente intelaiatura portafusti, ripiano in grigliato zincato autoportante e pavimentazione.

L'impianto di illuminazione all'interno del container sarà composto da

- N. 1 scatola di derivazione esterna stagna IP55;
- N. 1 quadro elettrico generale IP55 composto da un interruttore magnetotermico differenziale generale luce e una morsettiera di collegamento;
- N. 2 punti luce con lampada fluorescente 1X36W con interruttore, grado di protezione IP55.

Il tutto sarà corredato di dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37 del 22 gennaio 2008.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

4.7 Deposito olii lubrificanti usati

Il deposito olii lubrificanti usati viene realizzato mediante l'utilizzo di un container delle dimensioni in pianta di 2.50x6.00 m.

È previsto un bacino di contenimento formato da pavimentazione chiusa con paratia in prossimità della soglia contenente intelaiatura portafusti, ripiano in grigliato zincato autoportante e pavimentazione.

L'impianto di illuminazione all'interno del container sarà composto da

- N. 1 scatola di derivazione esterna stagna IP55;
- N. 1 quadro elettrico generale IP55 composto da un interruttore magnetotermico differenziale generale luce e una morsettiera di collegamento;
- N. 2 punti luce con lampada fluorescente 1X36W con interruttore, grado di protezione IP55.

Il tutto sarà corredato di dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37 del 22 gennaio 2008.

4.8 Depositi bombole ossigeno e bombole acetilene

Lo stoccaggio nell'ambito del cantiere industriale per le bombole di ossigeno ed acetilene, avverrà in modulo di 2.5x6.15 m ubicato nelle vicinanze del magazzino, a debita distanza di sicurezza, nel quale saranno alloggiati in box armadio dotati di scomparti separati le bombole piene e quelle vuote.

Il box armadio risulta coperto e tamponato sul retro mediante lamiera in acciaio spessore 20/10; lateralmente sono dotati di pareti ventilate in grigliato zincato e pavimentazione rialzata cm 10 in lamiera striata verniciata. Sono dotati di apertura frontale a due ante con pannelli in grigliato zincato nonché di attacchi di messa a terra.

4.9 Locali riscaldati con permanenza continuativa di addetti

Si prevede il riscaldamento unicamente dei servizi igienici e della guardiania, tramite convettore elettrico ventilato di adeguata potenza termica dotato di termostato, al fine di garantire una temperatura di 18°C anche nelle peggiori condizioni atmosferiche esterne.

Si installerà il tipo di convettore che risulta più idoneo in relazione alle strutture del locale ed alle dispersioni termiche secondo quanto previsto dalla Legge 10/91.

Prima dell'inizio dei lavori sarà, inoltre, cura dei fornitori prescelti dei prefabbricati depositare gli elaborati tecnici richiesti dalla suddetta normativa (L. 10/91) presso le competenti Amministrazioni.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.10 Gruppi elettrogeni

La produzione di energia elettrica di emergenza per l'impianto, verrà garantita da Gruppi Elettrogeni di adeguata potenza ubicati in una piazzola di pertinenza del Cantiere nei pressi della cabina elettrica vicina all'imbocco della galleria. I gruppi interverranno automaticamente in caso di interruzione della fornitura per sostenere il regolare funzionamento delle attività essenziali quali la ventilazione, l'illuminazione, il raffreddamento della TBM, i gruppi di pompaggio etc.

Nell'ambito del cantiere l'edificio è ubicato all'interno del campo ad adeguata distanza dai prefabbricati interessati dalla permanenza di addetti o dalla presenza di depositi di sostanze combustibili.

4.11 Impianto ventilazione galleria

L'impianto di ventilazione galleria, costituito da ventilatori di grossa portata, e' collocato in corrispondenza dell'imbocco e garantirà la costante aspirazione di aria fresca. L'impianto è sorretto da una struttura in carpenteria metallica localizzata all'uscita del portale di imbocco della galleria, di potenzialità adeguate ad assicurare il necessario apporto di aria al fronte di avanzamento.

Sono previsti gruppi silenziatori ad uno o più moduli in funzione delle esigenze di contenimento del livello sonoro e saranno direzionati, per quanto possibile, verso aree con assenza di bersagli sonori.

In fase progettuale sono risultati limiti sonori inferiori a quelli di legge; con assenza di bersagli sonori. Si provvederà, comunque, in fase di attività, ad eseguire una campagna di rilevazione tesa ad accertare i livelli sonori reali e, nel caso, per disporre opportuni sistemi di abbattimento del rumore.

4.12 Impianto raffreddamento TBM

L'impianto, alimentato con acqua di processo dall'acquedotto industriale, garantirà il raffreddamento dei motori della macchina TBM erogando le quantità necessarie allo scopo. Al fine di sopperire a brevi interruzioni dell'erogazione, in prossimità della zona di imbocco sono ubicati serbatoi per garantire l'alimentazione delle acque di raffreddamento.

4.13 Impianto trattamento acque reflue

All'impianto di trattamento sono avviate le acque di prima pioggia delle aree scolanti impermeabili

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

e le acque reflue industriali oleose provenienti dalle lavorazioni. A seconda delle pendenze della galleria bisogna verificare l'eventualità di recapitare a questo impianto anche le acque di galleria (le acque di galleria sono inoltre potenzialmente interessante da contaminazioni con additivi utilizzati nelle lavorazioni).

In sintesi gli elementi da depurare nell'impianto di trattamento sono riconducibili a due classi:

- solidi sospesi e sedimentabili (polveri e sabbie)
- idrocarburi e olii minerali in genere

Alla luce di quanto sopra il trattamento prevede le seguenti fasi di trattamento:

- accumulo ed omogeneizzazione delle acque in ingresso;
- disoleazione e presedimentazione grossolana;
- correzione eventuale del pH dell'acqua;
- trattamento chimico-fisico mediante fase di flocculazione e sedimentazione

La vasca di accumulo in ingresso sarà dimensionata per accogliere anche le acque di prima pioggia scaricate, così come i trattamenti primari di disoleazione e decantazione.

Le acque depurate, al netto della quantità necessaria alle lavorazioni, ovvero delle acque riutilizzate nella linea dell'acquedotto per usi industriali, saranno convogliate al recettore finale.

In funzione del valore dei deflussi delle acque di galleria si dimensionerà la tubazione di smaltimento finale e si valuterà il recapito idraulicamente compatibile con il recepimento dello scarico.

Saranno effettuati periodici campionamenti delle acque in ingresso all'impianto e di quelle depurate in uscita per autocontrollo della qualità dei reflui, ferma restando la predisposizione di pozzetti ufficiali di ispezione sempre accessibili per il controllo da parte degli enti competenti. Si provvederà anche ad analizzare la qualità dei fanghi estratti ed inviati allo smaltimento.

4.14 Area di stoccaggio

In adiacenza al ventilatore di galleria sarà prevista una zona per lo stoccaggio provvisorio delle attrezzature necessarie per i lavori in galleria.

Questa area non è pavimentata ma è realizzata come tutti gli altri spazi esterni mediante massicciata drenante con finitura in pietrischetto di cava idoneamente rullato.

Si sottolinea che l'area di stoccaggio è esclusivamente riservata a materiali da costruzione periodicamente utilizzati in galleria e pertanto si esclude transito continuativo di automezzi da/per tale area.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4.15 Individuazione ed uso dei d.p.i.

Nelle attività di cantiere ed in galleria, in applicazione del D.Lgs. 81/2008, qualora i rischi non possano essere evitati con misure tecniche e mezzi di protezione collettivi, e' prevista la consegna ai singoli lavoratori di dispositivi di protezione individuali adeguati ai rischi da prevedere ed alle condizioni esistenti sul luogo di lavoro unitamente ad una preliminare informazione sull'uso corretto degli stessi.

In particolare, per i lavori in galleria, sono previsti:

- casco di protezione con logo della società munito di telaio per un facile e veloce montaggio di eventuale visiera e cuffia antirumore;
- scarpe di sicurezza;
- stivali antinfortunistica;
- guanti di lavoro;
- occhiali di protezione;
- visiera in policarbonato per spritz-beton;
- cuffia antirumore;
- maschera antipolvere con classe e livello di utilizzo in funzione del materiale particolato presente nell'ambiente di lavoro;
- respiratore a semimaschera o a pieno facciale munito di apposito filtro e di valvola di espirazione per polvere di silice o altre polveri o gas nocivi;
- lampada da caso;
- abito impermeabile;
- indumenti fosforescenti nei casi previsti dal D.M. 09.06.95.

Tutti i D.P.I. saranno consegnati al singolo lavoratore al momento dell'assunzione o del cambio di mansione, saranno custoditi in armadietti negli spogliatoi e saranno mantenuti in buono stato di conservazione ed efficienza dal lavoratore stesso.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5 Dimensionamento delle fondazioni

5.1 Generalità

Il presente capitolo descrive il dimensionamento delle fondazioni degli edifici prefabbricati con varie destinazioni d'uso che verranno collocati a servizio del campo base.

5.1.1 Dimensionamento delle fondazioni

Per il dimensionamento delle fondazioni degli edifici logistici (uffici, magazzini, officine etc.) si valuta che il sistema più funzionale e conveniente, considerata la necessità di verifica sismica, sia quello “a graticcio”.

Si stimano i seguenti carichi:

peso proprio struttura e permanenti 135 kg/mq per piano
accidentale 300 kg/mq a pavimento
150 kg/mq sul tetto

Gli edifici presenti hanno una pianta assimilabile ad un rettangolo di dimensioni 12x24mt, quindi il carico totale risulta:

$$135 + 300 + 150 = 585 \text{ kg/mq}$$

$$W = 585 \times 12 \times 24 = 171360 \text{ kg}$$

Considerando la zona in esame, si considera un'accelerazione sismica massima uguale a:

$$a_g/g = 0.25$$

In sostanza, si esegue un'analisi sismica semplificata, determinando il taglio massimo complessivo alla base come frazione della risultante verticale; si costruisce quindi un modello a elementi finiti che riproduce il graticcio di fondazione e si applica, a ciascun nodo, un gruppo di forze costituito da:

risultante verticale V_i

azioni orizzontali $H_{x,i}$ e $H_{y,i}$

momenti attorno agli assi X e Y (il graticcio giace nel piano XY) $M_{x,i}$ e $M_{y,i}$

Il valori per ciascun nodo sono determinati, in via semplificata, come il valore totale suddiviso per il numero dei nodi.

Nel caso specifico si ha:

nodi 27

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

$T = 55 \text{ kN}$

$N = -15\text{kN} / +10\text{kN}$

A titolo esemplificativo, al solo fine di illustrare qualitativamente l'andamento, si riportano i diagrammi del momento principale (M33) e del taglio:

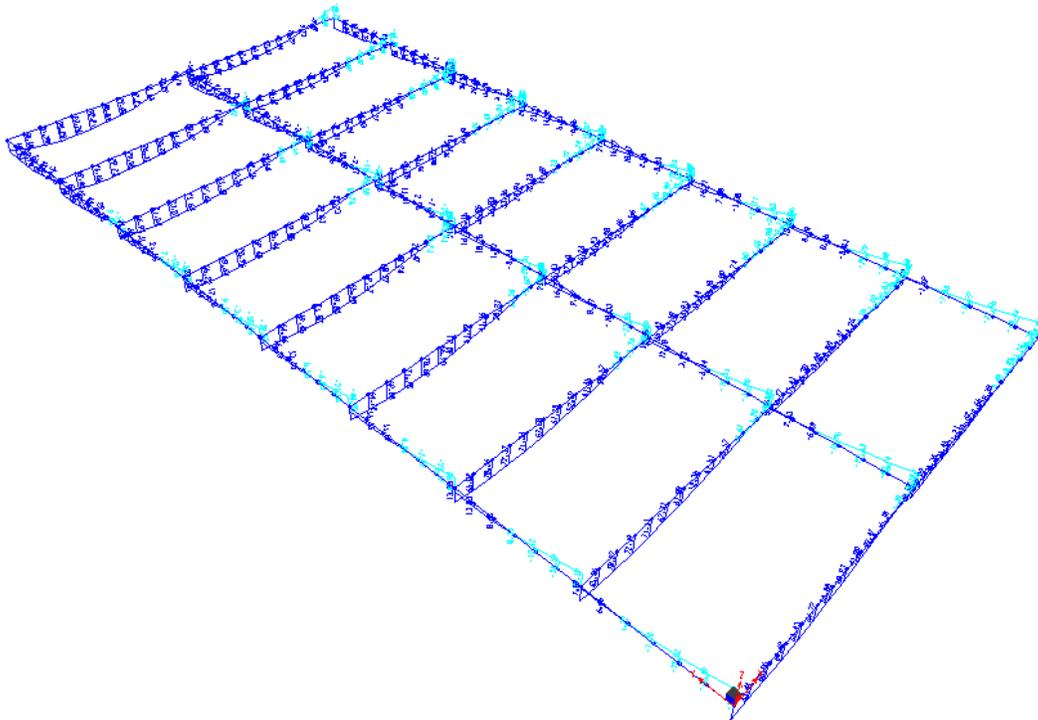


Figura 5.2— Andamento del momento – kNm

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

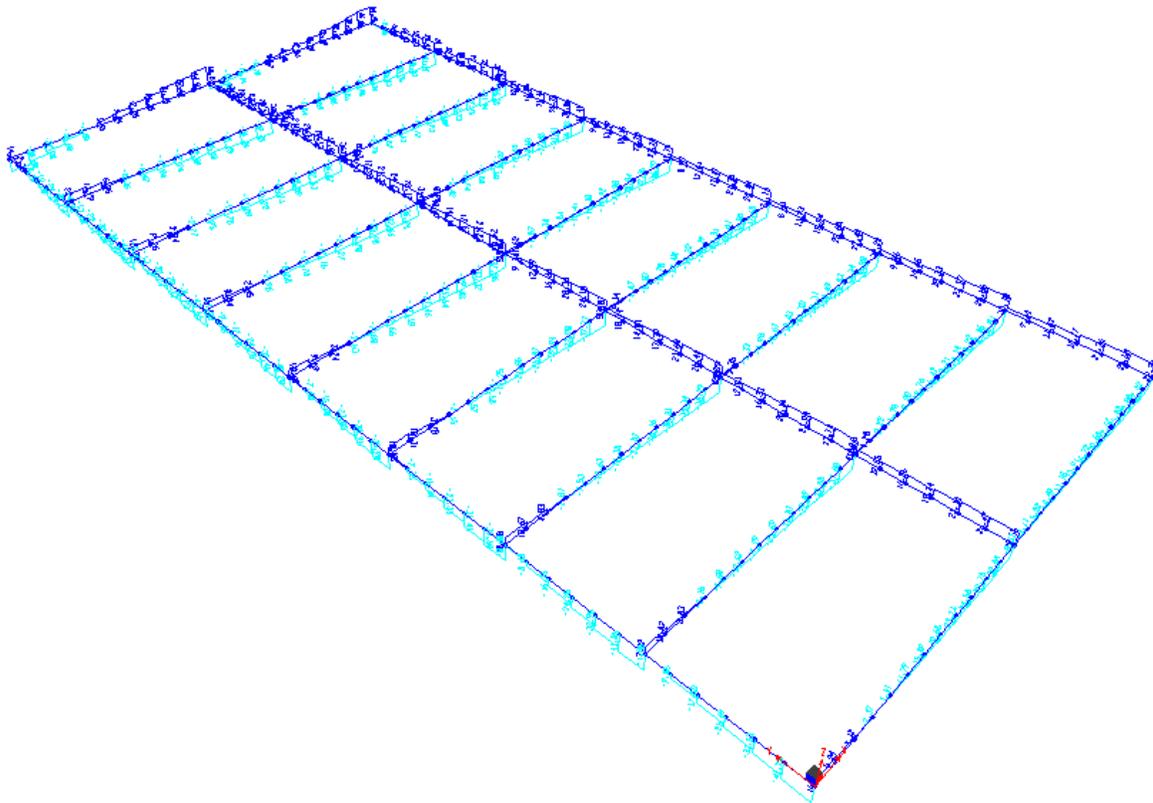


Figura 5.3-andamento del taglio – kN

Con riferimento alla massima reazione nodale, uguale a 15 kN circa, si determina una pressione massima sul terreno uguale a $15 / 0.5 / 0.5 = 60$ kPa essendo pari a 50cm sia l'area di influenza della singola molla, sia la larghezza della fondazione. La pressione, indipendentemente dal contributo geostatico, è contenuta entro il valore di 1 kg/cmq, da ritenersi accettabile per qualunque tipologia di terreno, purché non costituito in parte da depositi di demolizioni o riporti non compattati o comunque non naturali.

Per tutti i dettagli sui calcoli e sui risultati di cui al presente capitolo si rimanda ai tabulati del modello di calcolo.

Per quanto concerne la verifica strutturale, considerando una sezione rettangolare 50x70 con copriferro uguale a 4cm (netto) armata con barre da 20mm a passo 10 sull'intero perimetro e con una staffatura costituita da barre da 10mm a quattro bracci a passo 20cm si ha:

$$\sigma_{cls} = 50 \text{ kg/cmq}$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$\sigma_f = 1100 \text{ kg/cmq}$

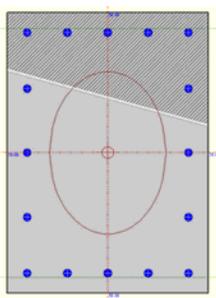


Figura 5.4- sezione schematica 50x70

Per quanto concerne il taglio si effettua la verifica a stato limite ultimo secondo il D.M. 14.01.2008, adottando un coefficiente di ragguglio pari a 1.50:

$$V_d = 55 \times 1.50 = 82.5 \text{ kN}$$

Ved	82500 N	d	10 mm
Ned	0 N	n,b	4 bracci
h	700 mm	Asw	314 mmq
b	500 mm	s	200 mm
c	40 mm	fyk	450 N/mmq
d	660 mm	γs	1.15
Rck	25 N/mmq	fyd	391.30 N/mmq
fck	20.75 N/mmq	Vrsd	365503.8 N
γc	1.5	a,c	1
k	1.55	a,cc	0.85
v,min	0.31	fcd	11.75833 N/mmq
Asl	3140 mmq	f'cd	5.879167 N/mmq
ρ1	0.01	Vrcd	873750.7 N
σ,cp	0 N/mmq	Vrd	365503.8 N
Vrd,1	165948 N	Vrd > Ved	
Vrd,min	101576 N		
Vrd	165948 N		
Vrd > Ved			

L'armatura predisposta risulta quindi sufficiente.

L'incidenza di ferro prevista per le fondazioni della tipologia analizzata rimane quindi stabilita in 100 kg/mc, mantenendo l'opportuno margine di sicurezza.

Per quanto concerne le caratteristiche dei materiali da impiegare, si ha:

Acciaio per cemento armato

Tipo

B450C, controllato in stabilimento, saldabile

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Fornito in barre ad aderenza migliorata
Conforme alle prescrizioni di cui al D.M. 14.01.2008

Calcestruzzo per opere di fondazione:

Classe di esposizione XS1 “strutture sulla costa o in prossimità”
Resistenza C30/37 ovvero Rck minimo 37 MPa
Conforme a UNI EN 206-1: 2006
Conforme alle prescrizioni di cui al D.M. 14.01.2008
Copriferro minimo 4cm
Consistenza S3
Diametro massimo inerti 32mm

Il calcestruzzo dovrà rispettare le prescrizioni della normativa citata, con particolare riferimento alla documentazione attestante la conformità al processo industrializzato.

In ogni caso, la realizzazione delle opere dovrà essere eseguita nel rispetto delle indicazioni di cui alle “Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive” del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – febbraio 2008.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

6 Impianti elettrici

6.1 Introduzione

Oggetto del presente capitolo sono le verifiche relative agli impianti elettrici.

In particolare, gli impianti trattati all'interno del documento sono:

- impianto elettrico principale;
- impianto di messa a terra;
- impianti elettrici secondari (antenna, TV, telefono, antintrusione, controllo accessi);
- impianto di illuminazione esterna.

Per ciascuno degli elementi sopra elencati si eseguono i principali calcoli di verifica e dimensionamento, allo scopo di individuare correttamente i diversi componenti consentendone l'ideale computazione.

Il cantiere in esame comprende le seguenti utenze:

- ventilazione (n.2 impianti);
- gruppo elettrocompressori (n.2 impianti);
- serbatoio antincendio e pompa (n.2 impianti);
- deposito bombole;
- deposito olii usati;
- impianto trattamento acque;
- guardiania;
- lavaggio gomme;
- officina;
- distributore carburante;
- magazzino;
- deposito olii nuovi;
- impianto raffreddamento TBM;
- illuminazione esterna.

6.2 Impianto elettrico principale

La distribuzione luce e forza motrice si sviluppa come segue:

Realizzazione della dorsale di alimentazione MT;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per la cabina di trasformazione:

Realizzazione del quadro arrivo MT.

Fornitura e posa del Trasformatore in resina MT/BT in apposito cubicolo segregato.

Quadro generale “QEG”, il quadro dovrà essere idoneo per la posa in interno, mentre l'interruttore generale dovrà essere equipaggiato con bobina di apertura (sgancio emergenza) e interbloccato meccanicamente con l'interruttore generale “arrivo da gruppo elettrogeno”;

Installazione del pulsante di sgancio energia e relativo collegamento all'interruttore generale del quadro “QEG”.

Gruppo elettrogeno containerizzato (emergenza luce e parte della forza motrice), compreso dorsale di alimentazione al quadro “QEG”.

Realizzazione delle alimentazioni ai quadri elettrici dei fabbricati dal quadro generale “QEG”:

Quadri locali per ciascun “gruppo utenza” (per i dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto).

Realizzazione delle alimentazioni dai quadri elettrici dei relativi fabbricati ai corpi illuminanti esterni.

Accessori di cabina MT/BT.

6.3 Forza motrice

Il dimensionamento dei cavi di alimentazione per ciascuna utenza o gruppo di utenze è effettuato sulla base dei carichi elettrici riportati di seguito, ipotizzati sulla base di valutazioni generali che esulano dagli scopi del presente documento:

	potenza	fattore	note
ventilazione	320	0,9	160 kW/cad
gruppo elettrocompressori	264	0,5	132 kW/cad
serbatoio antincendio e pompa	6	0,8	6 kW/cad
deposito bombole	5	0,7	
deposito olii usati	5	0,7	
impianto trattamento acque	40	0,6	
guardiana	5	0,7	
lavaggio gomme	15	0,8	
officina	80	0,7	per mezzi pesanti
distributore carburante	5	0,7	
magazzino	40	0,7	
deposito olii nuovi	5	0,7	
impianto raffreddamento TBM	80	0,8	40 kW/cad
illuminazione ext	30	1	

Tabella 6.1 carichi elettrici ipotizzati

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Dal quadro generale verranno derivati i cavi multipolari per l'alimentazione di tutti i fabbricati, la distribuzione prevista sarà di tipo trifase+neutro, le sezioni dei cavi garantiscono una caduta di tensione sempre inferiore al 4%.

Per tutti i dettagli relativi al dimensionamento dei cavi e alle caratteristiche generale dell'impianto si rimanda agli schemi unifilari redatti.

6.4 Rete di terra

L'impianto di terra del cantiere è costituito da:

- dispersore;
- nodo o collettore principale di terra;
- conduttori di terra;
- conduttori equipotenziali principali.

Il dispersore è costituito dal complesso degli elementi disperdenti intenzionali e di fatto.

I dispersori intenzionali sono costituiti da profilati a croce in Acciaio Zincato 50x50x5mm di lunghezza 1,5m posti ai lati dei fabbricati. Il dispersore di fatto è costituito essenzialmente dai ferri delle fondazioni in cemento armato che vengono collegati tramite morsetto o legatura stretta alla rete di terra.

Il nodo o collettore di terra, generalmente posto sui quadri elettrici, è costituito da una barra alla quale fanno capo i conduttori di protezione che collegano a terra le masse.

Il conduttore di terra è il conduttore che collega il nodo di terra al sistema disperdente e i dispersori tra loro. Nel caso in oggetto, il conduttore di terra nudo svolge anche la funzione di dispersore ed è stato dimensionato in modo da resistere alla corrosione e di sopportare eventuali sforzi meccanici.

I conduttori equipotenziali principali sono i conduttori che collegano le masse estranee, quali le strutture dei fabbricati, al nodo di terra; per tali derivazioni è stata prevista una corda di rame nudo di 240 mm².

Nei cantieri, poiché il rischio elettrico è particolarmente elevato, la norma riduce il valore di tensione che può permanere sulle masse a seguito di un guasto di isolamento a 25 V (contro i 50V degli ambienti ordinari).

Pertanto, in funzione della resistenza di terra presunta o misurata, la corrente differenziale nominale di intervento dell'interruttore differenziale posto a protezione dell'impianto dovrà essere tale da soddisfare alla relazione:

$$RT \leq 25/I_{dn}$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

6.5 Dimensionamento dei gruppi elettrogeni

Al fine di garantire la conduzione del cantiere anche in condizioni di emergenza, è prevista l'installazione di gruppi elettrogeni di tipo containerizzato, installati all'aperto nei pressi di ciascuna cabina elettrica, del tipo insonorizzato (livello sonoro massimo equivalente 70dB), alimentato tramite una cisterna di gasolio atta a garantire almeno 48 ore di servizio.

La potenza minima dei gruppi elettrogeni è calcolata in base alle potenze che si prevede di servire in caso di emergenza.

6.6 Specifiche generali relativa alla cabina elettrica

La cabina elettrica containerizzata sarà del tipo "arrivo/ trasformazione/distribuzione" ospiterà le seguenti apparecchiature: quadro MT, trasformatore di idonea potenza, quadro di distribuzione BT (QEG).

6.7 Impianti secondari

Le dimensioni del cantiere e la sua tipologia funzionale richiede la presenza di un impianto telefonico distribuito in tutti i locali adibiti ad uffici o in quelli dove ci sia la necessità di comunicare informazioni di servizio.

E' stata prevista l'installazione di un sistema di telecamere a circuito chiuso per garantire la sorveglianza del cantiere mediante videocontrollo.

All'accesso del cantiere è previsto un circuito dati per la trasmissione alla guardiola della lettura dei badge in prossimità degli ingressi al campo.

Il sistema di videocontrollo, il circuito dati e quello telefonico sono previsti collegati ai relativi sistemi del campo logistico.

6.8 Illuminazione esterna

Gli impianti di illuminazione sono stati studiati per garantire l'illuminazione dell'area di cantiere utilizzando le seguenti tipologie di apparecchi:

- torre faro a corona mobile, altezza 30m, n.° 12 corpi illuminanti SAP400W senza regolatore di flusso.

Sui fabbricati sono inoltre previsti proiettori a parete SAP400W.

Infine, per evitare il determinarsi di situazioni di pericolo in caso di mancanza dell'illuminazione

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

ordinaria per assenza di alimentazione elettrica, sono stati predisposti, per ogni via di fuga di ogni fabbricato, corpi illuminanti a tubi fluorescenti 1x18w attrezzati con gruppo autonomo 1h, fissati a parete.

Non sono compresi in questo progetto apparecchi illuminanti trasportabili o portatili.

L'alimentazione degli apparecchi illuminanti fissati a parete sui vari fabbricati verrà derivata direttamente dal quadro di distribuzione finale installato all'interno del fabbricato stesso.

Il dimensionamento del cavo di alimentazione delle lampade SAP sulle torri faro è stato fatto ipotizzando una linea di alimentazione dotata di interruttore crepuscolare e orologio programmabile.

Il livello di illuminamento medio raggiunto a terra risulta sempre non inferiore a:

- 15lux nel caso di percorsi e viabilità assimilabili a strade (UNI EN13201-2 e UNI11248);
- 100 – 150 lux nel caso di piazzali di carico e scarico e nel caso dei percorsi principali delle lavorazioni, cioè i binari e i nastri trasportatori.

I raggi di influenza degli apparecchi illuminanti, sono stati determinati, in via semplificata, mediante la seguente formula generale:

$$E_p = I / h^2 \times \cos^2 F$$

I valori del flusso luminoso sono dedotti da tabelle in base al tipo di apparecchio illuminante.

Di seguito il dettaglio delle valutazioni eseguite:

TORRE FARO	
intensità	576000 lumen
h	30 mt
angolo	61.00 °
coseno dell'angolo	0.49
coseno al quadrato	0.24
d	54.05 m
Ep	150.72 lux

6.9 Verifica fulminazione

Si procede alla verifica di autoprotezione per il rischio di fulminazione facendo riferimento al caso di un fabbricato tipo avente dimensioni in pianta 65x10 e altezza fuori terra uguale a 6.00mt.

La densità di fulmini a terra è adottata pari a 2.5 fulmini / anno / kmq.

Il calcolo è eseguito tramite il software "Jupiter – lightning & overvoltages protection".

Dalla verifica risulta che l'edificio preso in esame è autoprotetto e pertanto non risultano necessarie misure specifiche.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sull'argomento in esame risulterà in ogni caso necessario procedere a verifiche più approfondite in relazione alla completa definizione geometrica dei capannoni e degli elementi facenti parte dell'impianto di betonaggio.

Di seguito il dettaglio dei calcoli eseguiti:

TECHNICAL STANDARDS

This document refers to the following standards:

- EN 62305-1: "Protection against lightning. Part 1: General principles"
March 2006;
- EN 62305-2: "Protection against lightning. Part 2: Risk assessment"
March 2006;
- EN 62305-3: "Protection against lightning. Part 3: Physical damage to structures and life hazards"
March 2006;
- EN 62305-4: "Protection against lightning. Part 4: Electrical and electronic systems within structures"
March 2006;

STRUCTURE TO BE PROTECTED

It is important to define the part of structure to be protected in order to define dimensions and characteristics to be used for collection area calculation.

The structure to be protected is an entire building, physically separated from other constructions. Therefore the dimensions and characteristics of the structure to be considered are the same of the entire structure (art. A.2.1.2 - standard EN 62305-2).

INPUT DATA

Lightning ground flash density

The lightning flash density in the city of where the structure is located is:

$$N_g = 2,5 \text{ flashes/km}^2 \text{ year}$$

Structure data

The maximum structure's dimensions are:

A (m): 65 B (m): 10 H (m): 6 Hmax (m): 6

The prevalent type of structure is: civil building

The structure could be subject to:

- loss of human life
- loss of economic value

To evaluate the need of protection against lightning, according to standard EN 62305-2, should be calculated:

- risk R1;

The economic analysis, useful to verify the cost effectiveness of protection measures, has not been performed because expressly not required by the client.

The building has a metallic roof and metallic structure or continuous reinforced concrete framework.

Electrical lines data

The structure is served by the following electrical lines:

- Power line: line 01

The electrical lines characteristics are described in Appendix Electrical lines characteristics.

Zones definition and characteristics

With reference to:

- existing walls with resistance to fire of 120 min;
- rooms already protected or that should be opportune to protect against LEMP (lightning

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

electromagnetic pulse);

- type of soil outside the structure, type of surface inside the structure and the possible presence of persons;
- others structure characteristics, as the layout of internal systems and existing protection measures;

are defined the following zones:

Z1: Structure

The zones characteristics, mean loss values, type of risks and related component are reported in Appendix Zones characteristics.

STRUCTURE AND ELECTRICAL LINES COLLECTION AREAS

The collection area Ad due to direct flashes to the structure is calculated with analytic method according to standard EN 62305-2, art.A.2.

The collection area Am due to flashes near the structure, which could damage internal systems due to induced overvoltages, is calculated with analytic method according to standard EN 62305-2, art.A.3.

The collection areas Al e Ai for each electrical line is calculated with analytic method according to standard EN 62305-2, art.A.4.

The values of collection areas (A) and related annual number of dangerous events (N) are reported in Appendix *Collection areas and annual number of dangerous events*.

The values of probability of damage (P) used to calculate the selected risk components are reported in Appendix *Values of probability of damage for unprotected structure*.

RISK ASSESSMENT

Risk R1: loss of human life

R1 calculation

The values of risk components and the value of risk R1 are listed below.

Z1: Structure

RB: 2,73E-07

Total: 2,73E-07

Value of total risk R1 for the structure: 2,73E-07

Analysis of risk R1

The total risk R1 = 2,73E-07 is lower than the tolerable risk RT = 1E-05

SELECTION OF PROTECTION MEASURES

Therefore the total risk R1 = 2,73E-07 is lower than the tolerable risk RT = 1E-05 , it is not necessary to select protection measures to reduce it.

CONCLUSIONS

Risk lower than tolerable risk: R1

ACCORDING TO STANDARD EN 62305-2 THE STRUCTURE IS PROTECTED AGAINST LIGHTNING.

APPENDICES

APPENDIX - Structure type

Dimensions: A (m): 65 B (m): 10 H (m): 6 Hmax (m): 6

Location factor: surrounded by smaller objects (Cd = 0,5)

Structure shield: No shield

Lightning flashes frequency (1/km² year) Ng = 2,5

APPENDIX - Electrical lines characteristics

Line characteristics: line 01

The whole line has uniform characteristics.

Type of line: power - buried

Length (m) Lc = 100

Resistivity (ohm x m) = 0,01

Location factor (Cd): surrounded by smaller objects

Environmental factor (Ce): suburban (h < 10 m)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Shielding (ohm/km) connected to the same equipotential bar of equipment: $R \leq 1$ ohm/km

APPENDIX - Zones characteristics

Zone characteristics: Structure

Zone type: inside

Type of surface: Asphalt ($r_u = 0,00001$)

Risk of fire: low ($r_f = 0,001$)

Special hazard: No special hazard ($h = 1$)

Fire protections: manually operated ($r_p = 0,5$)

Zone shielding: No shield

Protection against touch voltage: physical restrictions

Mean loss value for the zone: Structure

Loss due to touch voltage (related to R1) $L_t = 0,0001$

Loss due to physical damage (related to R1) $L_f = 0,1$

Loss due to physical damage (related to R4) $L_f = 0,1$

Loss due to failure of internal systems (related to R4) $L_o = 0,0001$

Risk and risk components for the zone: Structure

Risk 1: $R_b \quad R_u \quad R_v$

Risk 4: $R_b \quad R_c \quad R_m \quad R_v \quad R_w \quad R_z$

APPENDIX - Collection areas and number of annual dangerous events.

Structure

Collection area due to direct flashes to the structure $A_d = 4,37E-03$ km²

Collection area due to flashes near the structure $A_m = 2,34E-01$ km²

Annual number of dangerous events due to direct flashes to the structure $N_d = 5,46E-03$

Annual number of dangerous events due to flashes near the structure $N_m = 5,80E-01$

Electrical lines

Collection area due to direct flashes (A_l) and to flashes near (A_i) to the lines:

line 01

$A_l = 0,000008$ km²

$A_i = 0,000250$ km²

Annual number of dangerous events due to direct flashes (N_l) and to flashes near (N_i) to the lines:

line 01

$N_l = 0,000010$

$N_i = 0,000313$

APPENDIX - Values of probability of damage for unprotected structure

Zone Z1: Structure

$P_a = 0,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$

6.10 Riferimenti normativi e prescrizioni tecniche

La realizzazione degli impianti di cui al presente documento si intende effettuata a regola d'arte, ovvero nel completo rispetto delle indicazioni di cui alla vigente normativa in materia.

Di seguito si riportano, a titolo esemplificativo e non esaustivo, i principali riferimenti di legge di cui occorre garantire il rispetto:

D.P.R. n. 547 del 27.04.55 - Norme per la prevenzione degli infortuni.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Legge n. 791 del 18.10.1977 - Attuazione della direttiva CEE 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

Legge n. 186 del 01.03.1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.

D.P.R. n. 384 del 27.04.1978 - Regolamento di attuazione dell'art. 27 della legge 30 marzo 1971, n. 118 a favore dei mutilati ed invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici.

D.M. n. 236 del 14.06.1989 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati ... ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.

Legge n. 46 del 05.03.1990 - Norme per la sicurezza degli impianti e DPR 447.

D.L. n. 476 del 4 dicembre 1992 - Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992.

D.L. n. 626 del 19 settembre 1994 - Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

D.L. n. 115 del 17 marzo 1995 - Attuazione della direttiva CEE relativa alla Sicurezza Generale dei prodotti.

Norme CEI o progetti di norme CEI in fase finale di inchiesta pubblica, in vigore alla data della presentazione dell'offerta.

Prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui si eseguiranno i lavori, ed in particolare: Ispettorato del Lavoro, Vigili del Fuoco, USL, ISPESL.

Vedi allegato.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

7 Impianti idraulici

7.1 Rete distribuzione idrica, industriale e antincendio

Il sistema idrico di servizio del campo SIPM Magnolia si compone di n. 3 reti separate e distinte:

- rete per uso idropotabile
- rete ad esclusivo utilizzo industriale
- rete antincendio

La prima rete, derivata dall'acquedotto esistente, alimenta le utenze definite come "utenze civili" e cioè lavabi, lavandini, servizi igienico-sanitari in genere posti all'interno dei locali in cui è prevista la presenza di operatori addetti.

La seconda rete (industriale), sarà alimentata principalmente tramite riutilizzo delle acque depurate in uscita dall'impianto di trattamento, in un'ottica di contenimento dei consumi e risparmio della risorsa idrica. A tal fine sarà predisposto un serbatoio munito di autoclave in prossimità dell'impianto di depurazione. In caso di necessità e per compensare le perdite sarà possibile fare ricorso alla rete idropotabile per contribuire al riempimento del serbatoio suddetto ed eventualmente provvedere ad allacciarsi ad un pozzo realizzato appositamente allo scopo.

La rete industriale sarà a servizio di tutte le utenze che si definiscono "industriali" e cioè: acqua per lavaggi piazzali, lavaggio automezzi, acqua di servizio agli impianti di trattamento ed acqua per il raffreddamento TBM. Sono previsti due serbatoi di accumulo in prossimità dell'imbocco per complessivi 80 m³ a servizio esclusivo dei lavori in galleria ed un ulteriore serbatoio di 40 m³ munito di autoclave all'uscita dell'impianto di depurazione.

La rete antincendio deriva dall'acquedotto esistente.

7.1.1 Rete idropotabile

Tutte le utenze civili del campo SIPM Magnolia saranno alimentate con acqua potabile tramite uno stacco dall'acquedotto esistente presso il campo base. La rete dovrà sempre e comunque garantire pressioni di esercizio all'utenza non inferiori a 3 bar.

Le tubazioni di distribuzione sono previste in ACCIAIO DN80 per gli allacci alle utenze e ACCIAIO DN100 per le linee principali dorsali. In alternativa all'acciaio sarà previsto l'impiego di tubazioni in Pead.

Le sezioni impiegate garantiscono eventuali ulteriori collegamenti che potranno essere necessari

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

durante la vita del campo; i materiali utilizzati saranno certificati per uso idropotabile.

La rete idropotabile è del tutto indipendente dalla rete industriale e non è possibile in alcun modo poter mettere in comunicazione le due reti.

7.1.2 Rete industriale

A servizio di tutte le utenze industriali (acqua di servizio per officina, lavaggio gomme e sistema di innaffiamento superficiale) è prevista la realizzazione di una rete indipendente alimentata da un serbatoio di 40 m³ che avrà le funzioni di compenso e di carico della rete di distribuzione industriale per gli usi del cantiere.

E' previsto un consumo massimo di acque industriali di 2 m³/h per tutta la durata della giornata lavorativa ed un consumo medio di 1 m³ giorno per addetto per 50 addetti.

Si prevede l'installazione nei pressi del serbatoio di compenso di un'autoclave che regolerà la pressione di esercizio dell'intero sistema di distribuzione industriale.

Tale scelta appare tanto più ragionevole se si tiene conto che per eseguire correttamente certe operazioni (lavaggi automezzi, lavaggi aree in genere) occorre disporre di una pressione di erogazione ai bocchelli di utenza non inferiore a 3-4 bar.

Le tubazioni della rete di distribuzione industriale del cantiere sono previste in PEAD PN10.

La rete industriale è del tutto indipendente dalla rete idropotabile e non è possibile in alcun modo mettere le due reti in connessione.

7.1.3 Rete antincendio

Ai sensi della norma UNI 12845 l'impianto si configura come servizio di 1° livello e risulta costituito da:

- vasca di accumulo collegata alla rete di approvvigionamento idrico;
- anello principale chiuso in PEAD dn110/90;
- diramazione locali in PEAD dn110/90 con idrante sottosuolo UNI70 terminale;
- pozzetti di ispezione.

Il funzionamento del sistema comporta il prelievo di acqua dalla vasca di accumulo mediante una elettropompa che convoglia il flusso all'interno del circuito. La fuoriuscita avviene in corrispondenza dell'idrante chiamante.

Il dimensionamento del serbatoio di accumulo si effettua considerando il funzionamento per 30 minuti di 2 idranti aventi una portata di 120 litri / minuto ciascuno, come da norma UNI 10779:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

$V = 2 \times 120 \times 30 = 7200$ litri

Il volume utile minimo è pertanto fissato in 8mc.

Per quanto riguarda la pompa, considerando che deve essere garantita una pressione residua di 2bar e assumendo una perdita globale di 1bar lungo l'intera rete, la prevalenza non deve essere inferiore a 3bar (punto di funzionamento). La portata minima da garantire è invece pari a quella dei due idranti sopra detti, ovvero 240 litri / minuto.

Al fine di garantire il funzionamento dell'intero impianto in automatico, all'interno della vasca è predisposto un sistema con galleggiante che misura il livello dell'acqua nel serbatoio e provvede ad azionare l'alimentazione da parte della rete idrica ogni qual volta detto livello scende al di sotto di un minimo prefissato.

Si riportano di seguito le specifiche tecniche generali dell'alimentazione elettrica del sistema (norma UNI 9490):

- l'alimentazione deve avvenire tramite una o più linee ad esclusivo servizio dell'impianto, collegate in modo che l'energia sia disponibile anche se tutti gli interruttori della restante rete di distribuzione sono aperti; ogni interruttore su dette linee deve essere protetto contro la possibilità di apertura accidentale o di manomissione e chiaramente segnalato mediante cartelli o iscrizioni recanti l'avviso "ALIMENTAZIONE DELLA POMPA PER GLI IMPIANTI ANTINCENDIO - NON APRIRE L'INTERRUTTORE IN CASO DI INCENDIO". La linea di alimentazione del quadro di controllo deve essere protetta da fusibili ad alta capacità di rottura. Non sono ammessi relè termici nè magnetici di massima corrente;
- indicatori luminosi devono segnalare che l'energia elettrica è disponibile al motore; se l'alimentazione è a corrente alternata trifase deve essere automaticamente segnalata la mancanza di una fase. Tutte le lampadine spia devono essere duplicate o a doppio filamento;
- deve essere installato un dispositivo automatico che azioni un segnale di allarme acustico e luminoso in caso di mancanza di tensione di alimentazione e/o di una fase. Tale dispositivo deve avere alimentazione indipendente; nel caso sia costituita da una batteria di accumulatori, questa deve avere dispositivo di ricarica a tampone e capacità sufficiente ad azionare il segnale di allarme per almeno 24 ore;
- i cavi che collegano le sorgenti di alimentazione di energia ai quadri di controllo delle pompe, compresi quelli relativi ai dispositivi automatici di cui sopra, devono essere, per quanto possibile, in unico tratto e, se in vista, dotati di adeguate protezioni meccaniche. Qualora il collegamento sia realizzato con una sola linea, questa deve essere esclusivamente

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

all'interno della proprietà in cui è installato l'impianto, ovvero essere interrata e adeguatamente protetta. Le linee devono essere realizzate con cavi resistenti al fuoco per almeno 3 ore, conformemente alla norma CEI 20-36, oppure essere protette in misura equivalente, ovvero essere poste in cavidotti ad esclusivo servizio dell'impianto aventi resistenza al fuoco REI 180.

Per quanto riguarda il diametro delle tubazioni impiegate, si procede ad alcuni controlli mediante la formulazione di Hazen – Williams:

DIMENSIONAMENTO DI TUBAZIONI IN CIRCUITI CHIUSI
FORMULA DI HAZEN-WILLIAMS - UNI 10779

Q	240.00 litri / minuto	portata
C	150	costante del tubo:
		100 ghisa
		120 acciaio
		140 acciaio inox
		150 plastica
d	110.00 mm	di diametro tubo
p	2 mm H2O	perdita di carico
A	0.009499 mq	area tubo
v	0.42 m/s	velocità stimata

DIMENSIONAMENTO DI TUBAZIONI IN CIRCUITI CHIUSI
FORMULA DI HAZEN-WILLIAMS - UNI 10779

Q	120.00 litri / minuto	portata
C	150	costante del tubo:
		100 ghisa
		120 acciaio
		140 acciaio inox
		150 plastica
d	90.00 mm	di diametro tubo
p	1 mm H2O	perdita di carico
A	0.006359 mq	area tubo
v	0.31 m/s	velocità stimata

Per quanto sopra, la portata è garantita in tutti i punti della rete.

Data la peculiare disposizione del campo su due livelli geodetici, si reputa necessario valutare l'effettiva funzionalità della rete mediante una simulazione tramite il software Epanet versione 2.00.10 Water Supply and Water Resources Division National Risk Management Research Laboratory U.S. Environmental Protection Agency – Cincinnati, Ohio.

Il programma viene impiegato per simulare l'intera rete considerando:

- l'effettiva disposizione di tutti i nodi, inclusa la quota rispetto al livello del mare;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- la lunghezza e le caratteristiche dei tratti di collegamento dei diversi nodi;
- la presenza del sistema di rilancio, simulato come un serbatoio a capienza infinita dotato di opportuno carico idraulico di partenza, conforme alla prevalenza dell'elettropompa effettivamente prevista.

Si determinano i carichi idraulici in ciascun punto della rete considerando l'emissione di 120 l/min nei due idranti più sfavoriti e in un terzo, aggiuntivo, posizionato sul lato opposto rispetto ai primi due.

Dati tabulati si evince come il carico idraulico in uscita dagli idranti risulti sempre superiore ai 2 bar minimi previsti dalla normativa. Di seguito il dettaglio dei risultati ottenuti:

```

*****
*                E P A N E T                *
*          Hydraulic and Water Quality        *
*          Analysis for Pipe Networks        *
*                Version 2.0                *
*****

```

Input File: Rete.net

Link - Node Table:

Link ID	Start Node	End Node	Length ft	Diameter in
1	1	2	492.15	39.37
2	2	3	195.85	39.37
3	3	4	195.85	37.37
4	4	5	174.86	39.37
5	5	6	87.27	39.37
6	6	7	195.85	39.37
7	7	8	195.85	39.37
8	8	9	65.6	39.37
9	9	2	196.85	39.37

Node Results:

Node ID	Demand GPM	Head ft	Pressure psi	Quality
2	31.50	236.22	39.81	0.00
3	0.00	236.22	39.81	0.00
4	31.50	236.22	39.81	0.00
5	31.50	236.22	39.81	0.00
6	0.00	236.22	39.81	0.00
7	0.00	236.22	39.81	0.00
8	0.00	236.22	39.81	0.00
9	0.00	236.22	39.81	0.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1 -94.50 236.22 0.00 0.00 Reservoir

Link Results:

Link ID	Flow GPM	Velocity fps	Unit Headloss ft/Kft	Status
1	94.50	0.02	0.00	Open
2	35.69	0.01	0.00	Open
3	35.69	0.01	0.00	Open
4	4.19	0.00	0.00	Open
5	-27.31	0.01	0.00	Open
6	-27.31	0.01	0.00	Open
7	-27.31	0.01	0.00	Open

Page 2

Link Results: (continued)

Link ID	Flow GPM	Velocity fps	Unit Headloss ft/Kft	Status
8	-27.31	0.01	0.00	Open
9	-27.31	0.01	0.00	Open

Infine, si specifica che la copertura delle aree risulta garantita in quanto tutti i punti sensibili possono essere raggiunti entro un'area ottenuta centrando un cerchio di raggio uguale a 20m in ciascun idrante. Ciascun fabbricato o settore produttivo dovrà in ogni caso essere dotato di estintori e/o altri sistemi di protezione interni.

La realizzazione dell'impianto antincendio sopra descritto dovrà essere eseguita a regola d'arte, ovvero nel rispetto della vigente normativa in materia.

Si richiamano, a titolo esemplificativo e non esaustivo, i principali riferimenti legislativi, in aggiunta rispetto a quelli citati finora:

- U.N.I. 1282-82 Elementi di tubazioni. Serie dei diametri nominali.
- U.N.I. 1283-85 Elementi di tubazioni. Serie delle pressioni nominali.
- U.N.I. 1284-71 Pressioni di esercizio massime ammissibili per tubazioni di materiali metallici ferrosi in funzione della PN e della temperatura.
- U.N.I. 1559-41 Boccagli e diaframmi e relative regole per le misure di portata delle correnti fluide in condotti di sezione circolare.
- U.N.I. 1307-86/87 Terminologia per la saldatura dei metalli.Procedimenti di saldatura.
- U.N.I. 2223-67 Flange metalliche per tubazioni.Disposizioni fori e dimensioni di accoppiamento delle flange circolari.
- U.N.I. 2229-67 Flange metalliche per tubazioni.Superficie di tenuta a gradino.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- U.N.I. 2280-67 Flange metalliche per tubazioni. Flange da saldare di testa PN 6.
- U.N.I. 2281-67 Flange metalliche per tubazioni. Flange da saldare di testa PN10
- U.N.I. 2282-67 Flange metalliche per tubazioni. Flange da saldare di testa PN16
- U.N.I. 2283-67 Flange metalliche per tubazioni. Flange da saldare di testa PN25
- U.N.I. 4633-60 Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici. Saldatori per tubazioni di spessore magg. 4 mm di acciaio dolce o acciaio a bassa lega.
- U.N.I. 5211-70 Raccordi filettati in ghisa malleabile. Bocchettoni a sede piana, bocchettoni maschio e femmina a sede piana, bocchettoni a sede conica e bocchettoni maschio e femmina a sede conica.
- U.N.I. 5634-65 Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi.
- U.N.I. 5705-65 Ottone al piombo con Cu 58%, Zn 40% e Pb 2%.
- U.N.I. 5727-88 Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato. Filettatura metrica I.S.O. a passo grosso. Categoria C.
- U.N.I. 5745-86 Rivestimento a caldo di zinco dei tubi di acciaio. Prescrizioni e prove.
- U.N.I. 5770-66 Classificazione e qualifica dei saldatori ossiacetilenici. Saldatori per tubazioni di spessore ≥ 7 mm di acciaio dolce, acciaio al Mn ad elevato carico di snervamento o acciaio legato al Mo o Cr-Mo.
- U.N.I. 6363-84 Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati per condotte acqua potabile.
- U.N.I. 6548-69 Classificazione e qualifica dei saldatori elettrici. Saldatori in TIG per tubazioni di acciaio non legato al Mn o legato al Ni, al Mo e al Cr-Mo.
- U.N.I. 6871P-71 Pompe. Metodi di prova e condizioni di accettazione.
- U.N.I. 6904-71 Tubi senza saldatura di acciaio legato speciale inossidabile resistente alla corrosione e al calore.
- U.N.I. 7088-72 Tubi senza saldatura non legato. Tubi gas lisci per alte pressioni.
- U.N.I. 7278-74 Gradi di difettosità nelle saldature testa a testa riferiti al controllo radiografico.
- U.N.I. 7287-86 Tubi con estremità lisce senza saldatura, di acciaio non legato di base.
- U.N.I. 7288-86 Tubi con estremità lisce senza saldatura, di acciaio non legato di base.
- U.N.I. 7679-77 Modalità generali per il controllo con liquidi penetranti.
- U.N.I. 7929-79 Tubi di acciaio. Curve da saldare tipi 3D e 5D (45_j, 90_j, 180_j), senza prescrizioni di qualità.
- U.N.I. 8761-85 Collegamenti tra organi di contrazione inseriti su condotte in pressione a sezione circolare ed apparecchi misuratori di portata.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- U.N.I. 8863-87 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo U.N.I. I.S.O. 7/1.
- U.N.I. 9157-88 Impianti idrici. Disconnettori a tre vie. Caratteristiche e prove
- U.N.I. 9159-87 Prove meccaniche dei materiali metallici. Determinazione dello spostamento all'apice di una cricca.
- U.N.I. 9497-89 Prescrizioni tecniche per servocomandi elettrici per l'azionamento di valvole.
- U.N.I. 10023-79 Misure di portata di correnti fluide a mezzo diaframmi, boccagli e venturimetri inseriti su condotti in pressione a sezione circolare.
- U.N.I. 11001-62 Codice di pratica per la preparazione dei lembi nella saldatura per fusione di strutture di acciaio.
- U.N.I.-I.S.O. 2548-84 Pompe centrifughe, semiassiali ed assiali. Codice per le prove di accettazione. Classe C.
- U.N.I.-I.S.O. 3555-81 Pompe centrifughe, semiassiali ed assiali. Codice per le Prove di accettazione. Classe B.
- U.N.I.-I.S.O. 4200-89 Tubi lisci di acciaio saldati e senza saldatura. Prospetti generali delle dimensioni e delle masse lineiche.
- U.N.I.-I.S.O. 6761-82 Tubi di acciaio. Preparazione delle estremità di tubi ed accessori tubolari da saldare.
- U.N.I.-I.S.O. 7268-85 Elementi di tubazioni. Definizione della pressione nominale.
- D.M. 12.12.85 Norme tecniche relative alle tubazioni.
- Circolare N 21365.5.86 Norme per l'esecuzione in cantiere ed il collaudo delle giunzioni Ministero LL.PP. circonferenziali mediante saldatura dei tubi in acciaio per condotte d'acqua.
- Legge n. 615 - 13/7/66 Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico.
- Legge n. 46 - 5/3/90 Norme per la sicurezza degli impianti.

7.2 Sistema di smaltimento acque di rifiuto

La tipologia delle attività previste nel campo industriale SIPM Magnolia necessita di una serie di impianti di trattamento delle acque in relazione alle lavorazioni ed alle caratteristiche delle acque di smaltimento.

In via preliminare possiamo suddividere il sistema di smaltimento delle acque in tre classi:

- a. acque di rifiuto di tipo "civile" (acque di scarico provenienti da w.c., lavabi e servizi igienico-sanitari in genere) ;
- b. acque di rifiuto di tipo "industriale"

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE		<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

A questa classe appartengono tutte le acque diverse dalle civili e provenienti da lavorazioni, che necessitano di un trattamento prima di essere reimmesse nel recapito finale. Nel caso in esame esse sono così individuate:

- acque provenienti dal fronte di scavo nella galleria;
 - acque provenienti dal lavaggio gomme;
 - acque provenienti dal lavaggio officina;
 - acque provenienti dai lavaggi del piazzale distributore carburanti
- c. acque di pioggia

Le acque meteoriche di dilavamento delle superfici scolanti scoperte e delle coperture dei fabbricati saranno raccolte in apposita rete di drenaggio delle acque bianche e si provvederà alla separazione ed al trattamento della frazione di acqua di prima pioggia, potenzialmente interessata da contaminazione per trascinarsi delle sostanze depositatesi in periodo di tempo secco, previo stoccaggio in vasca di accumulo opportunamente dimensionata.

7.2.1 Sistema di smaltimento acque reflue di tipo civile

Le acque di rifiuto di tipo civile verranno convogliate alla rete di raccolta delle acque nere del vicino campo base Magnolia SB2. In genere non è necessario rendere sempre accessibili per il campionamento in pozzetto di controllo le acque derivanti da attività antropiche e dal metabolismo umano, tuttavia per sicurezza, prima dell'immissione alla fognatura esistente, si prevede di installare un pozzetto a disposizione dei campionamenti e controlli da parte delle autorità competenti.

Si prevede che tutte le acque di rifiuto di tipo civile confluiscono ai collettori fognari in PEAD interni al cantiere, che confluiranno nel pozzetto di ispezione ubicato all'esterno del cantiere, da cui avverrà il collegamento con la fognatura esistente del campo base a mezzo di stazione di sollevamento.

I collegamenti alle varie utenze suddette saranno effettuati con n. 1 tubazione per acque nere/saponose su cui sarà installato un pozzetto sifonato di ispezione. Considerato il grado non elevato di contemporaneità negli usi dei servizi, collocati presso il magazzino, l'officina e la guardiania, da parte degli addetti presenti, la raccolta dei reflui nella rete interna avviene disponendo una tubazione in PEAD DE 160. I reflui collettati confluiranno poi tramite sollevamento nel collettore del vicino campo base, e la stazione di pompaggio sarà attrezzata con elettropompe idonee per acque reflue nere e che garantiscano un buon rendimento per una portata di 3 l/s con prevalenza di 2 m.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

7.2.2 Sistema di smaltimento acque reflue di tipo industriale

7.2.2.1 Acque reflue di lavaggio

Le acque reflue industriali prodotte provengono dal lavaggio della zona officina, della zona di distribuzione carburanti e dal lavaggio gomme. Sono previste griglie di raccolta anche delle acque di lavaggio delle zone pertinenziali ai depositi degli oli. Tali acque di lavaggio contengono a seguito di pulizia sostanze in genere galleggianti quali olii, gasolio, benzine, petrolio, olio grezzo, olio per lubrificazione, ed olii minerali accoppiate a sostanze solide sedimentabili (terra).

Non sono previsti utilizzi di acqua ad alta pressione ed apparecchi a getto di vapore e quindi non si prevede presenza di acque di scarico emulsionate.

Tutti i fluidi oleosi sono manipolati in condizioni di sicurezza (i cambi olio vengono effettuati con recupero integrale dell'olio esausto che viene stoccato e periodicamente inviato al centro raccolta olii usati per il trattamento) non è evitabile che l'area su cui si effettuano operazioni di manutenzione e riparazione sia soggetta ad occasionali stillicidi di fluidi oleosi. Pertanto tutti i dilavamenti di queste aree pavimentate possono contenere tracce di sostanze oleose oltre che solidi in sospensione originati dalla movimentazione dei mezzi.

Pertanto tutte queste acque reflue devono essere raccolte con opportuna rete, ed inviate all'impianto di trattamento, ove è prevista la presenza di comparto di pretrattamento di disoleatura.

Si sottolinea che non saranno in alcun modo raccolti nella fognatura acque reflue industriali rifiuti liquidi originati da versamenti accidentali, che si provvederà a pulire con tempestività con idonei materiali assorbenti. I rifiuti prodotti dalle operazioni di pulizia saranno quindi smaltiti tramite ditta autorizzata.

In merito alla sezione delle tubazioni di drenaggio delle acque reflue industriali, considerando un consumo complessivo di circa 2 m³/h lungo tutta la durata della giornata lavorativa, risulta sufficiente la posa di una tubazione in PeAd DN 160 con pendenza minima di fondo pari allo 0.2%.

7.2.3 Sistema di smaltimento acque di pioggia

Come è evidenziato dalle planimetrie allegare e dai disegni di corredo, le superfici impermeabili del campo industriale, si riducono ai tetti degli edifici ed alla pavimentazione della strada asfaltata di accesso al cantiere; la restante superficie del campo è mantenuta permeabile essendo costituita da misto granulare compattato e rullato.

Le acque pluviali delle coperture e le acque meteoriche di dilavamento della strada sono inviate a

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0

manufatto separatore ubicato in prossimità dell'ingresso del campo: in tale manufatto viene operata la separazione tra la frazione delle acque di prima pioggia, potenzialmente soggette a contaminazioni, e quelle di seconda pioggia che si possono ritenere non inquinate. Le acque di prima pioggia sono accumulate in vasca a tenuta di capacità idonea a contenere il volume corrispondente almeno ai primi 5 mm di pioggia uniformemente distribuiti sulle aree drenate. La capacità della vasca è posta pari a 7 m³. Nella vasca è alloggiato un impianto di sollevamento controllato da timer che scarica le acque accumulate all'impianto di trattamento entro un tempo inizialmente posto pari a 48 h dalla fine dell'evento meteorico che ha causato lo riempimento della vasca, ma impostabile secondo quanto richiesto dalle autorità competenti, così da garantire che lo scarico delle acque di prima pioggia non si verifichi in concomitanza del colmo della portata di pioggia. Le acque di seconda pioggia scolmate nel pozzetto separatore *by-passano* la vasca delle prime piogge e sono inviate direttamente allo scarico finale senza trattamento.

Nel seguito è illustrata la verifica idraulica del collettore finale delle acque meteoriche, di lunghezza pari a 110 m circa e drenante la strada di accesso e le coperture del magazzino e dell'officina. La verifica è condotta per un tempo di ritorno pari a 10 anni secondo il metodo cinematico e facendo uso della formula di Gauckler-Strickler. Per la descrizione del metodo e per i valori dei parametri di progetto, quali i coefficienti della curva di possibilità pluviometrica, si rimanda alla relazione del campo base CG2600PCLDSCZC3CB51000001A.doc.

Pendenza	Lunghezza	Area drenata	Tempo rete	Tempo concentraz.	Coeff- afflusso	Diametro commerciale	Coeff. udometrico	Tirante idrico	Portata	Velocità	Sezione idrica	G.R.
[m/m]	[m]	[ha]	[s]	[s]	[#]	[mm]	[l/(s*ha)]	[m]	[mc/s]	[m/s]	[mq]	%
0.005	110	0.13	75	375	0.9	400	768	0.245	0.1	1.292	0.077	64

Tabella 7.1 Verifica idraulica acque meteoriche

La verifica permette di asserire che:

- la velocità della corrente è compresa nel range di velocità ammissibili: considerando che di norma con tubazioni in materiali plastici sono ritenute accettabili velocità massime connesse alla piogge intense comprese nel range 4 – 7 m/s. La velocità è inoltre sufficiente ad evitare la formazione di depositi.
- il grado di riempimento massimo della tubazione del 64% offre un adeguato franco di sicurezza.

Le tubazioni utilizzate avranno pertanto i seguenti diametri:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

- PVC 200 e PVC 250 - per i tratti di linea periferica, ovvero per le testate iniziali di connessione dei pluviali e per le tubazioni di scarico dalle caditoie ai pozzetti di raccolta lungo il collettore;
- PVC 315 e PVC 400 - per il collettore lungo la strada e per la tubazione di scarico finale.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
SIPM – RELAZIONE TECNICA GENERALE	<i>Codice documento</i> CZ0364_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

ALLEGATO Impianto elettrico (schema unifilare)

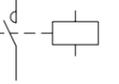
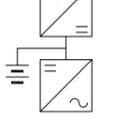
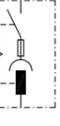
CARATTERISTICHE QUADRO

IMPIANTO A MONTE			
TENSIONE [V]	400	FREQ. [Hz]	50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]	INQ		
I _{cc} PRES. SUL QUADRO [kA]	3.5		
SISTEMA DI NEUTRO	TNS		
DIMENSIONAMENTO SBARRE			
I _n [A]	SB_IN	I _{cc} [kA]	10
CARPENTERIA	METALLICA		
CLASSE DI ISOLAMENTO Q_ISOL	IP	55	

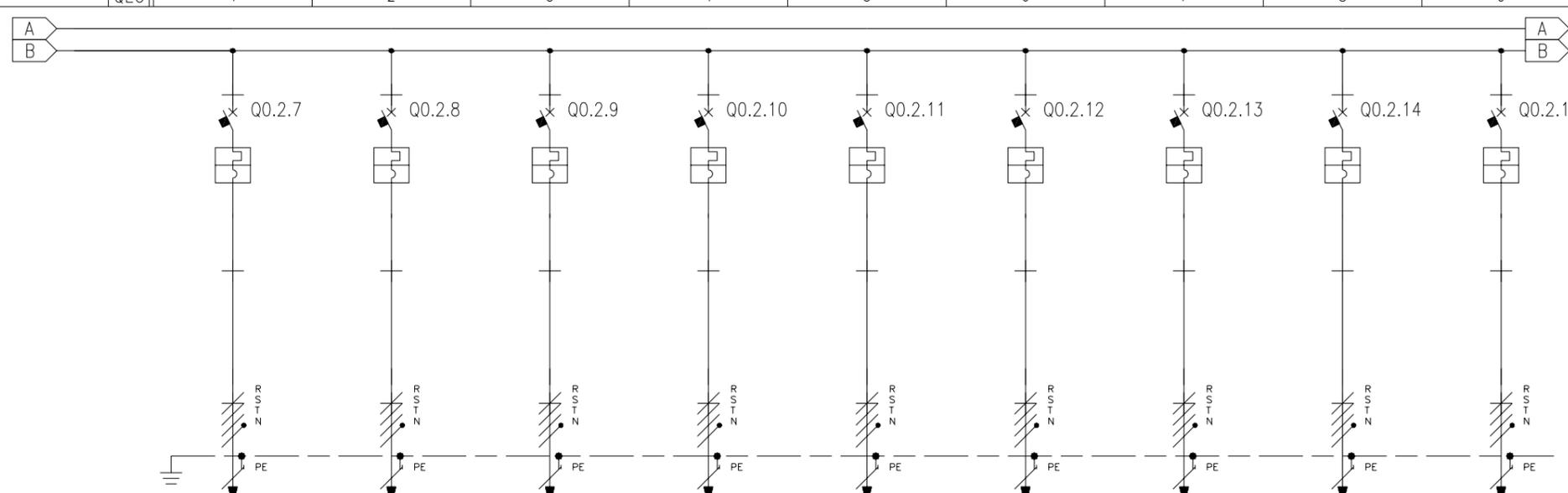
NORMATIVA DI RIFERIMENTO

INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/>	— CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	<input checked="" type="checkbox"/>	— CEI EN 60947-2
	<input type="checkbox"/>	— CEI EN 60898
CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/>	— CEI EN 60439-1
	<input type="checkbox"/>	— CEI 23-48
	<input type="checkbox"/>	— CEI 23-49
	<input type="checkbox"/>	— CEI 23-51

LEGENDA
SIMBOLI

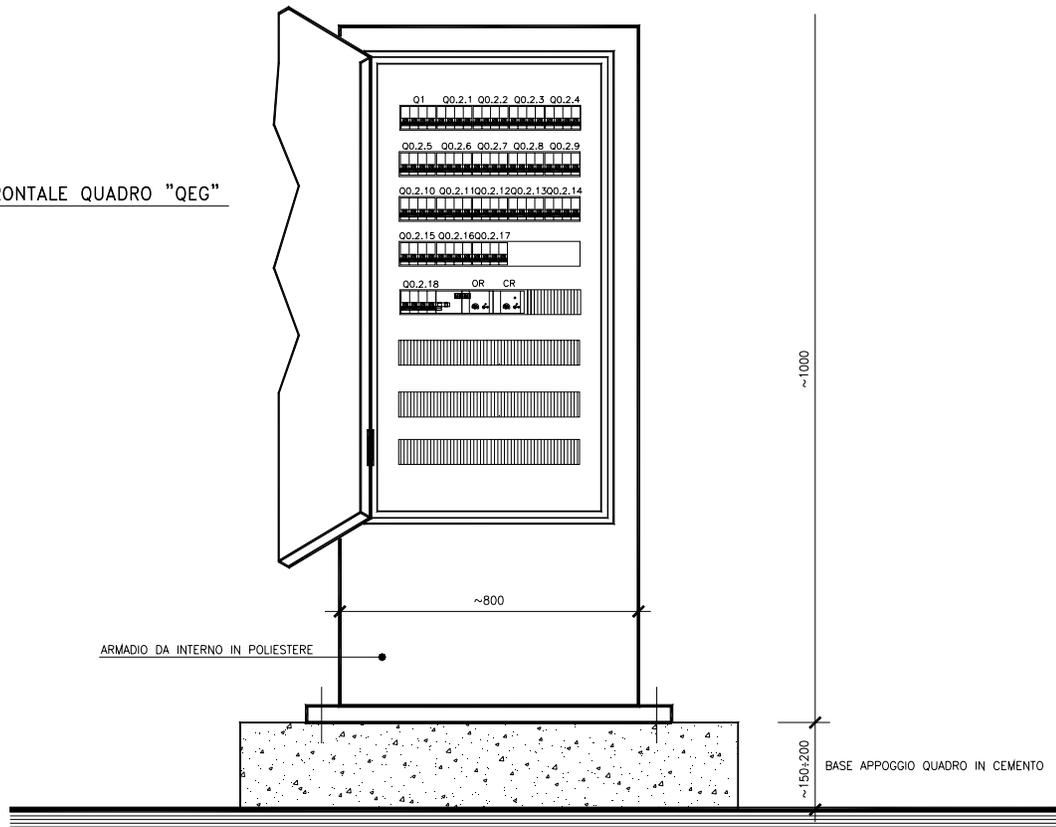
									
INTERRUTTORE AUTOMATICO	SEZIONATORE	INTERRUTTORE DI MANOVRA/SEZIONATORE	PROTEZIONE TERMICA	PROTEZIONE MAGNETICA	PROTEZIONE DIFFERENZIALE	SALVAMOTORE	ELEMENTO FUSIBILE	TOROIDE	COMANDO MANUALE
									
COMANDO MOTORIZZATO	SGANCIO LIBERO	MANOVRA ROTATIVA BLOCCOPORTA	INTERBLOCCO	APPARECCHIATURA RIMOVIBILE/ESTRAIBILE	BLOCCO A CHIAVE (BLOCCATO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	BLOCCO A CHIAVE (LIBERO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	CONTATTO AUX (N, NUMERO DI CONTATTI INSTALLATI, IL TRATTEGGIO INDICA QUALE PARTE DELL'APPARECCHIATURA AGISCE SUL CONTATTO)	BOBINA A MINIMA TENSIONE	BOCINA A LANCIO DI CORRENTE
									
COMMUTATORE PER STRUMENTI (VOLTMETRICO/AMPEROMETRICO)	AMPEROMETRO	VOLTMETRO	FREQUENZIMETRO	STRUMENTO INTEGRATORE (CONTATORE)	CONTATTORE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON POSSIBILITA' DI COMANDO MANUALE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON CONTATTI NC	TELERUTTORE (RELE' PASSO/PASSO)	OROLOGIO
									
CREPUSCOLARE	OROLOGIO ASTRONOMICO	GRUPPO DI CONTINUITA' (UPS)	PRESA (SIMBOLO GENERALE)	PRESA CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E FUSIBILI	AVIATORE – SOFT STARTER	VARIATORE DI VELOCITA' (INVERTER)	AVIATORE STELLA/TRIANGOLO	TRASFORMATORE	LIMITATORE DI SOVRATENSIONE (SPD)

RIF. QUADRO	RIF_QUADRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9															
NUMERAZIONE MORSETTI																									
NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE		RSTNPE	1			3	RSTNPE	4	RSTNPE	5	RSTNPE	6	RSTNPE	7	RSTNPE	8	RSTNPE							
DESCRIZIONE CIRCUITO		Generale				Gruppo elettrogeno			Ventilazione		Ventilazione		Elettrocompressori		Elettrocompressori		Serb antinc-pompa								
TIPO APPARECCHIO		NS1250 N				826,4 NS1250 N			NSX250 B		NSX250 B		NG125 N		NG125 N		C60 L								
INTERRUTTORE	Icu [kA]	50				50			25		25		25		25		25								
	N. POLI	4P			1250		4P			1250	4P		250	4P		125	4P		125	4P	10				
	CURVA/SGANCIATORE	MicroL2.0				MicroL2.0			TM-D		TM-D		C		C		C		C						
	I _r [A]	1125			0,9x		1125			0,9x	250		1x	250		1x	125		125		10				
	I _{sd} [A]	11250			10x		11250			10x	2500		10x	2500		10x	1250		1250		100				
DIFFERENZIALE	I _g [A]																								
	t _g [s]																								
TIPO	CLASSE				CLASSE																				
I _{dn} [A]	tdn [ms]				tdn [ms]																				
TIPO	CLASSE				CLASSE																				
BOBINA [V]	N. POLI	I _n [A]				I _n [A]																			
TIPO	I _{rth} [A]				I _{rth} [A]																				
N. POLI	I _n [A]				I _n [A]																				
TIPO	MODELLO				MODELLO																				
TIPO ISOLAMENTO	POSA	EPR			32	EPR			11	EPR		61	EPR		61	EPR		61	EPR		61				
SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		4x240	2x240	2x240		2x300			1x300	1x300	1x150	1x150	1x95	2x240	2x240	1x240	1x50	1x50	1x25	1x185	1x185	1x95	1x4	1x4	1x4
I _b [A]	I _z [A]	1064,7			1274	1064,7			1195,1	230,9	269,3	230,9	604,8	105,9	139,6	105,9	302,9	7,7	24,8						
U _n [V]	P _n [kW]	400				400			661	400	160	400	160	400	132	400	132	400	6						
I _{cc min} [kA]	I _{cc max} [kA]	17,2			18,8	11,3			10,3	12,8	16,6	4,3	8,5	4,9	10,9	1,8	4,5	0,2	0,5						
LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	1			0	1			0	15	0,3	300	1,8	35	0,8	340	2,3	60	1,7						
NOTE																									

RIF. QUADRO	QEG	1	2	3	4	5	6	7	8	9
										
NUMERAZIONE MORSETTI		L0.2.7	L0.2.8	L0.2.9	L0.2.10	L0.2.11	L0.2.12	L0.2.13	L0.2.14	L0.2.15
NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	9	10	11	12	13	14	15	16	17
DESCRIZIONE CIRCUITO		RSTNPE	RSTNPE	RSTNPE	RSTNPE	RSTNPE	RSTNPE	RSTNPE	RSTNPE	RSTNPE
		Serb antinc-pompa	Deposito bombole	Deposito oli usati	Imp.trattam.acque	Guardiania	Lavaggio gomme	Officina	Distribut.carburante	Magazzino
TIPO APPARECCHIO		C60 L	C60 L	C60 L	C60 L	C60 L	C60 L	NG125 N	C60 L	NG125 N
INTERRUTTORE	Icu [kA]	25	25	25	20	25	25	25	25	25
	N. POLI	4P	4P	4P	4P	4P	4P	4P	4P	4P
	In [A]	10	6	6	40	6	20	100	6	50
	CURVA/SGANCIATORE	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	I _r [A]	10	6	6	40	6	20	100	6	50
I _{sd} [A]	100	60	60	400	60	200	1000	60	500	
I _i [A]										
DIFFERENZIALE	I _g [A]									
	TIPO									
CONTATTORE	CLASSE									
	tdn [ms]									
TELERUTTORE	BOBINA [V]									
	N. POLI									
TERMICO	Irth [A]									
	TIPO									
FUSIBILE	In [A]									
	N. POLI									
ALTRE APP.	MODELLO									
	TIPO									
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	EPR	61	EPR	61	EPR	61	EPR	61	EPR
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]	1x10	1x10	1x10	1x4	1x4	1x4	1x50	1x50	1x25
FONDO LINEA	I _b [A]	7,7	54,5	5,6	31,7	5,6	31,7	38,5	139,6	5,6
	Un [V]	400	6	400	5	400	5	400	5	400
	I _{cc min} [kA]	0,1	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,8	2,5	0,1
	LUNGHEZZA [m]	310	2,2	230	2,9	290	3,7	235	1,9	320
NOTE										

RIF. QUADRO		QEG	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
NUMERAZIONE MORSETTI			L0.2.16	L0.2.17	20	L0.3.2							
DISTRIBUZIONE			18	19	20	21							
DESCRIZIONE CIRCUITO			Deposito oli nuovi	Imp.raffreddam.TBM	illuminaz.esterna								
TIPO APPARECCHIO			C60 L	NG125 N	NG125 N								
INTERRUTTORE	l _{cu} [kA]		25	25	25								
	N. POLI	In [A]	4P	6	4P	125	4P	50					
	CURVA/SGANCIATORE		C		C		C						
	I _r [A]	t _r [s]	6	125	50								
	I _{sd} [A]	t _{sd} [s]	60	1250	500								
	I _i [A]	I _g [A]	t _g [s]										
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE			Vigi	A si							
	I _{dn} [A]	t _{dn} [ms]			0,03	Istantaneo							
CONTATTORE	TIPO	CLASSE											
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]										
TERMICO	TIPO	I _{rth} [A]											
FUSIBILE	N. POLI	In [A]											
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO											
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA	EPR	61	EPR	61		EPR	61				
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		1x4	1x4	1x4	1x50	1x50	1x25			1x35	1x16	1x16
	I _b [A]	I _z [A]	5,6	31,7	102,6	139,6					48,1	112,9	
FONDO LINEA	U _n [V]	P _n [kW]	400	5	400	80					400	30	
	I _{cc min} [kA]	I _{cc max} [kA]	0,1	0,2	2,7	7,1					0,3	1,4	
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	290	3,7	70	1,5					300	3,9	
NOTE													

VISTA FRONTALE QUADRO "QEG"



VISTA POSTERIORE QUADRO "QEG"

