

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)

<p>IL PROGETTISTA</p>  <p>Dott. Ing. I. Barilli Ordine Ingegneri V.C.O. n° 122 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
--	--	---	--

<i>Unità Funzionale</i>	COLLEGAMENTI SICILIA	SS1261_F0
<i>Tipo di sistema</i>	INFRASTRUTTURE STRADALI – IMPIANTI TECNOLOGICI	
<i>Raggruppamento di opere/attività</i>	PIAZZALE DI ESAZIONE	
<i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>	GENERALE	
<i>Titolo del documento</i>	RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI	

CODICE	C	G	0	7	0	0	P	1	R	D	S	S	I	P	0	G	0	0	0	0	0	0	0	1	F0
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	D. RE	G. LUPI	I. BARILLI

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

INDICE

INDICE	3
1 Oggetto della relazione	5
2 Norme di riferimento	6
3 Principi di progettazione.....	8
3.1 Criteri generali	8
3.2 Autonomia energetica.....	9
4 Impianti elettrici.....	9
4.1 Impianti elettrici ordinari.....	9
4.1.1 Distribuzione Forza Motrice	10
4.1.1.1 Normale.....	10
4.1.1.2 Riserva	12
4.1.1.3 Sicurezza.....	12
4.1.1.4 Alimentazione impianti meccanici	12
4.1.2 Illuminazione.....	13
4.1.2.1 Normale.....	13
4.1.2.2 Riserva	13
4.1.2.3 Sicurezza.....	13
4.1.3 Messa a terra.....	14
4.1.3.1 Sistema di dispersione.....	14
4.1.3.2 Conduttori di terra	15
4.1.3.3 Nodi equipotenziali	15
4.1.3.4 Conduttori di protezione.....	15
4.1.3.5 Conduttori di equipotenzialità.....	16
4.1.3.6 Protezione contro i contatti accidentali.....	16
4.1.3.7 Collegamento equipotenziale nei locali da bagno	17
4.1.4 Protezione contro i fulmini.....	18
4.2 Impianti elettrici speciali	18
4.2.1 Comunicazione e segnalazione	18
4.2.1.1 Cablaggio generico.....	18
4.2.1.2 Telefonici	19
4.2.1.3 Citofonici.....	19

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI	<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011	

4.2.1.4	Televisivi (terrestre e satellitare)	19
4.2.2	Sicurezza.....	20
4.2.2.1	Antintrusione.....	20
4.2.2.2	Controllo accessi	20
4.2.2.3	Rivelazione incendi.....	20
4.2.2.4	Televisione a circuito chiuso	21
4.2.3	Controllo centralizzato e supervisione.....	21
4.2.3.1	Generalità.....	21
4.2.3.2	Domotica del fabbricato di esazione	22
4.2.3.3	Funzione della domotica del fabbricato di esazione	23
5	Impianti meccanici	24
5.1	Impianti meccanici ordinari.....	24
5.1.1	Sanitari	24
5.1.1.1	Idrici.....	24
5.1.1.2	Scarico e ventilazione	24
5.1.1.3	Estrazione aria servizi igienici	25
5.1.2	Termici.....	25
5.1.2.1	Riscaldamento invernale.....	25
5.1.2.2	Raffrescamento estivo	28
5.1.3	Regolazione.....	28
5.1.4	Impianti meccanici speciali	28
5.1.5	Spegnimento	28
5.1.5.1	Estintori	28

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

1 Oggetto della relazione

L'Area di Esazione (unica per entrambe le direzioni), prevista tra le infrastrutture stradali dei collegamenti versante Sicilia del ponte sullo stretto di Messina, comprende:

- fabbricato di stazione;
- fabbricato tecnologico;
- cunicolo pedonale e pensilina;
- n° 9 piste di esazione;
- parcheggi e piazzole di sosta.

La presente relazione intende illustrare la dotazione impiantistica di quest'area, con esclusione degli impianti di esazione, dei parcheggi e piazzole di sosta, che sono oggetto di altra parte di questo progetto definitivo.

La dotazione impiantistica prevista a servizio dell'area è la seguente:

- 1. IMPIANTI ELETTRICI**
 - 1.1. IMPIANTI ELETTRICI ORDINARI
 - 1.1.1 Distribuzione Forza Motrice
 - 1.1.1.1 Normale
 - 1.1.1.2 Riserva
 - 1.1.1.3 Sicurezza
 - 1.1.1.4 Alimentazione impianti meccanici
 - 1.1.2 Illuminazione
 - 1.1.2.1 Normale
 - 1.1.2.2 Riserva
 - 1.1.2.3 Sicurezza
 - 1.1.3 Messa a terra
 - 1.1.4 Protezione contro i fulmini
 - 1.2. IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI
 - 1.2.1 Comunicazione e segnalazione
 - 1.2.1.1 Cablaggio generico
 - 1.2.1.2 Telefonici
 - 1.2.1.6 Citofonici
 - 1.2.1.14 Televisivi (terrestre e satellitare)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIAZZALE DI ESAZIONE RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

- 1.2.2 Sicurezza
- 1.2.2.1 Antintrusione
- 1.2.2.2 Controllo accessi
- 1.2.2.3 Rivelazione incendi
- 1.2.2.4 Televisione a circuito chiuso
- 1.2.3 Controllo centralizzato e supervisione
- 2. IMPIANTI MECCANICI**
- 2.1. IMPIANTI MECCANICI ORDINARI
- 2.1.1 Sanitari
- 2.1.1.1 Idrici
- 2.1.1.2 Scarico e ventilazione
- 2.1.1.4 Estrazione aria servizi igienici
- 2.1.2 Termici
- 2.1.2.1 Riscaldamento invernale
- 2.1.2.2 Raffrescamento estivo
- 2.1.3 Regolazione
- 2.2. IMPIANTI MECCANICI SPECIALI
- 2.2.1 Spegnimento
- 2.2.1.3 Estintori

2 Norme di riferimento

Gli impianti saranno realizzati a regola d'arte; le loro caratteristiche e quelle dei singoli componenti corrisponderanno alle norme vigenti ed in particolare saranno conformi a:

- alle prescrizioni applicabili contenute nelle disposizioni legislative;
- alle prescrizioni applicabili contenute nelle Circolari Ministeriali;
- alle prescrizioni delle Norme UNI, CEI ed UNEL;
- alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco, degli Enti preposti a vigilare sulla sicurezza e delle Autorità locali;
- alle prescrizioni delle Norme Tecniche ENEL e TELECOM.

Nel caso di cui trattasi, si è fatto particolare riferimento alle seguenti Leggi, Circolari e Norme:

Leggi e Circolari

- D.M. Interni del 22/10/2007 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI	<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011	

installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”

- D.M. n° 37 del 22/01/08 "Regolamento [...] recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"

Norme CEI - IEC

- CEI 0-16 - Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica – Luglio 2008
- Norma CEI 11-1 - “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali”
- Norma CEI 11-17 - “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”
- CEI 11-20 2000 IVa Ed. Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- Norma CEI 14-6 - “Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza”
- Norma CEI 17-5 - “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici”
- Norma CEI 17-6 - “Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV”
- Norma CEI 17-13 - “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”
- CEI 23-3/1 la Ed. 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- Norma CEI 23-31 - “Canali metallici portacavi e porta apparecchi. Apparecchiature costruite in fabbrica – ACF”
- CEI 33-5 la Ed. 1984: Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 660V.
- Norma CEI 64-8 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”
- CEI UNEL 35023 2009: Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico avente grado di isolamento non superiore a 4- Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 1997: Cavi elettrici isolati con materiale elastometrico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIAZZALE DI ESAZIONE RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.

- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI EN 50272: Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60287: Electric cables - Calculation of the current rating.
- IEC 60364-5-52: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.

Norme UNI

Tutta la normativa UNI, di interesse per le opere in progetto ed in particolare:

- Norma UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rivelazione, segnalazione manuale ed allarme incendi -
- Norma UNI EN 12464-1 – Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni – Ottobre 2004

3 Principi di progettazione

3.1 Criteri generali

I criteri di base che informeranno la progettazione degli impianti saranno i seguenti:

- sicurezza degli operatori, degli utenti e degli impianti;
- semplicità ed economia di manutenzione;
- scelta di apparecchiature improntata a criteri di elevata qualità, semplicità e robustezza, per sostenere le condizioni di lavoro più gravose;
- risparmio energetico;
- affidabilità degli impianti e massima continuità di servizio;
- cura dei vincoli architettonici e di restauro conservativo, in modo da non interferire negativamente con il contesto ambientale.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

Inoltre, in ossequio alle disposizioni del D.Lgs. 81/08 che all'art. 22 obbliga i progettisti degli impianti al rispetto dei principi generali di prevenzione in materia di sicurezza e di salute al momento delle scelte progettuali e tecniche ed alla scelta di macchine nonché dispositivi di protezione rispondenti ai requisiti essenziali di sicurezza previsti nelle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, si terrà conto delle misure generali di tutela indicate all'art. 15, con particolare riferimento alle seguenti:

- eliminazione dei rischi in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico e, ove ciò non sia possibile, loro riduzione al minimo;
- sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso.

3.2 Autonomia energetica

L'obiettivo principale che era stato prefisso nell'approccio al progetto impiantistico è quello del raggiungimento dell'autosufficienza energetica.

Questo ambizioso traguardo è stato raggiunto mediante l'azione combinata di due strategie:

1. la riduzione al minimo dei consumi energetici, tramite l'adozione di componenti edilizi che garantiscano condizioni di isolamento termico non inferiori a quelle imposte per legge e mediante sistemi domotici che riducano gli sprechi (spegnimento degli impianti di illuminazione e climatizzazione in assenza di personale);
2. l'approvvigionamento energetico mediante fonti rinnovabili, quali produzione dei fluidi termo frigoriferi geotermici, acqua calda sanitaria prodotta mediante pannelli solari ed approvvigionamento di energia elettrica tramite pannelli fotovoltaici.

Il raggiungimento dell'obiettivo prefisso è testimoniato dalla classe energetica A+ conseguita dal fabbricato.

L'alimentazione elettrica dell'infrastruttura generale fungerà da tampone, ricevendo l'energia prodotta in eccesso nei periodi di basso carico e restituendola in quelli di carico maggiore o nelle ore prive di irraggiamento solare; inoltre, costituirà fonte di riserva in caso di disservizi o manutenzione.

4 Impianti elettrici

4.1 Impianti elettrici ordinari

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIAZZALE DI ESAZIONE RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

4.1.1 Distribuzione Forza Motrice

4.1.1.1 Normale

La fornitura di energia elettrica primaria dell'area proverrà da un allacciamento sull'anello in media tensione a 20 kV.

Le caratteristiche dell'energia nel punto di consegna saranno comunicate dai progettisti della rete generale di media tensione in fase di progetto esecutivo.

La cabina di trasformazione MT/BT sarà ubicata in locale dedicato del fabbricato tecnologico e dotata di quadro di media tensione (Q_MT/AES), a cui fanno capo i due rami dell'anello e dal quale parte il collegamento a n. 2 trasformatori 20/0,4 kV isolati in resina, con potenza nominale di 160 kVA, uno di riserva all'altro.

L'alimentazione a valle dei trasformatori giungerà al quadro generale di bassa tensione Q_BT/AES. Questo sarà ubicato in apposito locale e costruito con celle completamente segregate (anteriormente e posteriormente) e dotato di interruttori estraibili; tutti gli interruttori saranno dotati di relè a microprocessore, motorizzazione e interfaccia per il collegamento al sistema di supervisione.

Nello stesso locale del quadro Q_BT/AES saranno presenti, e ad esso connessi:

- il quadro alimentazione cunicolo Q_AC/AES, che protegge e comanda le piste di esazione ed il fabbricato di stazione;
- il quadro Q_SA/AES che gestisce le alimentazioni relative a servizi ausiliari di cabina ed illuminazione esterna;
- il quadro Q_EP/AES da cui si diramano le alimentazioni del sistema di esazione pedaggio;
- il quadro di automatico di rifasamento Q_RF/AES.

Dal locale quadri in bassa tensione, mediante percorsi orizzontali entro canali metallici staffati al soffitto e/o mediante percorsi esterni in cavidotti interrati, saranno alimentati i diversi quadri elettrici di zona nonché le centrali tecnologiche per gli impianti meccanici.

Il sistema di distribuzione adottato sarà del tipo radiale semplice ed utilizzerà cavi di qualità FG7(O)R 0,6/1 kV; dai quadri secondari partiranno le linee di alimentazione delle utenze terminali, mediante cavi multipolari di qualità FG7(O)R 0,6/1 kV, se posati in passerella, ovvero di qualità N07V-K, se infilati in tubi a vista od incassati.

La rete normale potrà essere commutata integralmente, in caso di necessità, su gruppo elettrogeno direttamente sulle sbarre del quadro Q_BT/AES.

Ciascun quadro elettrico secondario sarà alimentato con un circuito normale/privilegiato ed circuito

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

in continuità assoluta, da UPS centralizzato, ad eccezione del quadro impianti meccanici del fabbricato di stazione.

I quadri saranno in lamiera d'acciaio, avranno scomparti separati per le sbarre, le apparecchiature e le morsettiere, e saranno dotati di porte trasparenti di protezione; i cavi per l'alimentazione delle utenze di bassa tensione saranno posati su canali e tubazioni e quindi collegati alle utenze.

La disposizione dei cavi nei canali sarà ordinata, per agevolare la manutenzione, e consentirà un margine di ampliamento del 50%.

La distribuzione secondaria per i servizi illuminazione e forza motrice di ciascuna sezione, avverrà con sistemi di posa nel controsoffitto (canali metallici o tubazioni a vista), a parete o pavimento (tubazioni in materiale plastico sotto traccia); inoltre, cavi appartenenti a reti distinte (normale/privilegiata, continuità assoluta) saranno collocati entro condutture separate.

Nei locali tecnici gli impianti saranno a vista con tubazioni in PVC e grado di protezione non inferiore a IP44.

Tutti i locali tecnici saranno muniti di sistemi di sicurezza adeguati (estintori, segnalazioni, cartellonistica, illuminazione di emergenza), dotati di ventilazione naturale o forzata, con comando a termostato, in modo da evitare che la temperatura interna possa superare i 40 °C nelle condizioni più sfavorevoli; i locali dove il controllo di temperatura è critico (locale quadri bt e locali per sistemi dati) saranno dotati di impianto di raffrescamento.

Gli impianti nelle piste di esazione saranno connessi ai locali tecnici mediante canali metallici staffati al soffitto del cunicolo interrato.

Gli impianti esterni, come ad esempio gli impianti di illuminazione, saranno alimentati mediante cavidotti bt interrati.

L'impianto elettrico è stato dimensionato in base ai dettami della Norma CEI 64-8, per sistemi elettrici di tipo TN-S; la caduta di tensione massima ammessa sull'utenza più sfavorita è pari al 4%.

Sulle pensiline di copertura dei parcheggi a servizio del fabbricato di stazione, saranno installati 120 pannelli fotovoltaici da 200 W ciascuno, per una potenza totale di 24 kWp; tramite un inverter, l'energia autoprodotta sarà resa disponibile per l'alimentazione degli impianti elettrici dell'area.

Saranno altresì installati tutti i dispositivi necessari per accedere ai premi legati al conto energia, nonché richiesti dalle Raccomandazioni ENEL DK5940.

Per l'alimentazione delle utenze elettriche mobili, si utilizzeranno prese elettriche:

- prese civili standard, costituite da prese bipasso e prese UNEL;
- presa civile per pulizie, costituita da una presa bipasso accoppiata ad un interruttore di blocco;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIAZZALE DI ESAZIONE RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

- prese industriali IP65 con sezionatore di blocco e fusibili di protezione, del tipo 2P+T 16 A o 3P+N+T 16 A.

4.1.1.2 Riserva

Per l'alimentazione di tutte le utenze elettriche, in caso mancanza della tensione sulla rete in media tensione, è previsto un gruppo elettrogeno ad avviamento automatico con potenza pari a 160 kVA ed ubicato in locale dedicato.

Per il gruppo elettrogeno è prevista alimentazione a gasolio con serbatoio avente capacità tale da garantire una autonomia alla massima potenza non inferiore a 24 ore.

La classe di sicurezza corrispondente all'alimentazione con gruppo elettrogeno non sarà inferiore a 15 (interruzione media < 15 s).

4.1.1.3 Sicurezza

L'intera area potrà accedere ad una rete in continuità assoluta sostenuta da un gruppo statico di continuità centralizzato della potenza nominale di 40 kVA, autonomia di 15 minuti, posizionato nella sala ad esso dedicato nel fabbricato tecnologico; le batterie, costituite da accumulatori ermetici, saranno collocate in un locale adiacente.

L'energia gestita da tale sorgente sarà inviata al quadro Q_CA/AES, che comanderà e proteggerà le linee elettriche dirette ai quadri secondari.

Le utenze sottese saranno i servizi di sicurezza che richiedono alimentazione classe 0 o 0,5.

Il bagno per disabili sarà dotato di impianto di chiamata soccorso, costituito da pulsante a tirante di chiamata, segnalazione ottico acustica fuori la porta e pulsante di annullo; l'apparecchiatura sarà gestita da un sistema di alimentazione collegato alla rete in continuità assoluta.

4.1.1.4 Alimentazione impianti meccanici

Prese singole verranno utilizzate per l'allaccio di macchinari particolari, quali termoventilconvettori e simili.

Le partenze per le apparecchiature degli impianti meccanici saranno equipaggiate con terna di fusibili, contattore, relé termico con compensazione della temperatura e protezione contro marcia monofase, pulsanti di marcia-arresto, lampade di segnalazione ed eventuale selettore automatico - manuale o locale - distanza, ove richiesto.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI	<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011	

4.1.2 Illuminazione

4.1.2.1 Normale

Gli impianti di illuminazione, sia interno, sia esterno, presenteranno valori di illuminamento conformi a quelli prescritti dalle norme UNI EN 12464 “Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro” e UNI 11248 “Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche”.

Gli impianti di illuminazione interna saranno adatti al compito visivo specifico dell’ambiente di installazione e comunque dotati di reattore elettronico, ottiche ad alto rendimento e lampade a basso consumo di energia.

Negli uffici, dove è prevedibile l’utilizzo di PC, si prevedono corpi illuminanti a lampade fluorescenti con reattore elettronico ed ottica darklight.

Nelle zone comuni si prevedono corpi illuminanti a lampade fluorescenti con reattore elettronico.

Nei locali minori come servizi e spogliatoi, e nei locali tecnici, si prevedono invece corpi illuminanti con lampade fluorescenti compatte e con grado di protezione adeguato.

Il comando di accensione sarà di tipo manuale installato nel locale, o al più nel locale adiacente.

L’illuminazione della viabilità interna, ossia le strade di accesso e di circolazione nei parcheggi, ricorrerà ad armature di tipo stradale, singole o multiple, per installazione su pali metallici di altezza circa 7 m, complete di lampade al sodio ad alta pressione da 150 W.

L’accensione, la regolazione e lo spegnimento dei vari circuiti avverranno automaticamente con comando dal sistema di controllo centralizzato o da regolatore dedicato completo di crepuscolare ed orologio.

I corpi illuminanti saranno scelti con criteri che considerano, da un lato, fattori estetici e, dall’altro, aspetti funzionali, quali ad esempio livelli di illuminamento, grado di uniformità dell’illuminazione, assenza di abbagliamento e contenimento dell’inquinamento luminoso della volta celeste.

4.1.2.2 Riserva

Al mancare della tensione in rete tutti gli impianti di illuminazione saranno alimentati attraverso il gruppo elettrogeno dopo il suo avviamento e conseguente presa di carico.

4.1.2.3 Sicurezza

L’impianto di illuminazione di sicurezza sarà realizzato in conformità alle Norme UNI EN 1838, UNI CEI 11222 e CEI EN 50172.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIAZZALE DI ESAZIONE RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

Tale impianto sarà dimensionato per garantire un illuminamento di 5 lux in corrispondenza delle vie di fuga e di 2 lux lungo le vie di esodo.

Saranno utilizzati apparecchi in policarbonato, con lampade fluorescenti da 18 W, muniti di complesso autonomo di alimentazione con autonomia non inferiore a 1 ora, dotati di pittogrammi bianco-verdi conformi alla normalizzazione europea per l'indicazione delle vie di fuga.

In ogni caso si prevede l'utilizzo di corpi illuminanti autoalimentati, di classe 0, accensione immediata al mancare della tensione in rete.

L'illuminazione di sicurezza sarà prevista, ovunque, compresi i locali tecnici e le aree ove sono previsti presidi antincendio.

4.1.3 Messa a terra

L'impianto sarà alimentato con tensione superiore a 1 kV, per cui l'impianto di terra dovrà ottemperare alle prescrizioni delle norme CEI 11-1 e 64-8, nonché delle guida CEI 11-37 e 64-12.

L'impianto di messa a terra sarà composto dai seguenti elementi:

- sistema di dispersione;
- conduttori di terra;
- nodi o collettori equipotenziali;
- conduttori di protezione;
- conduttori di equipotenzialità.

4.1.3.1 Sistema di dispersione

Il sistema di dispersione adottato per l'impianto di messa a terra prevede l'uso di una corda nuda di rame della sezione di 50 mm² posata ad intimo contatto con il terreno ad una profondità di circa 50 cm a circa 1 m dal filo esterno dei fabbricati. Tale corda sarà collegata ai picchetti infissi nel terreno in corrispondenza degli spigoli del fabbricato; il collegamento consente il sezionamento tra le parti.

I dispersori verticali adottati saranno d'acciaio ramato di diametro 18 mm e lunghezza 1,5 m, mentre quelli orizzontali saranno in corda di rame nuda da 50 mm².

La corda di rame circonda gli edifici e sarà collegata metallicamente con i dispersori naturali, costituiti dai ferri delle strutture.

In fase progettuale esecutiva, quando saranno disponibili il valore della resistività del terreno ed i valori di corrente di guasto monofase a terra "I_g" nel punto di consegna ed i corrispondenti tempi di

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

intervento delle protezioni “ts”, si calcoleranno la resistenza stimata di terra “Rt” e, in base al valore di “ts”, l’entità delle massime tensioni di contatto e di passo ammissibili “Utp”.

Dal confronto di tali valori con il valore della tensione totale di terra “ $U_e = R_t \times I_g$ ” si potranno trarre le seguenti conclusioni:

- $U_e < U_{tp}$: il dispersore non presenta pericolo di tensioni di passo e di contatto e dovrà essere sottoposto a verifica iniziale e periodica della tensione totale di terra;
- $U_e > U_{tp}$: il dispersore dovrà essere sottoposto a verifica iniziale e periodica delle tensioni di contatto e di passo.

4.1.3.2 Conduitori di terra

I conduttori di terra assicureranno il collegamento dei nodi equipotenziali, posti nei quadri elettrici principali, al dispersore; saranno realizzati con cavo N07V-K di colore giallo-verde. Saranno previsti due collegamenti distinti al quadro generale di bassa tensione.

4.1.3.3 Nodi equipotenziali

Nell’impianto saranno previste delle sbarre per costituire collettori principale di terra a cui faranno capo:

- il centro stella dei trasformatori;
- il centro stella del gruppo elettrogeno;
- il centro stella del gruppo statico di continuità;
- i conduttori di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori principali di equipotenzialità.

Tali nodi di terra saranno realizzati in rame, con morsetteria in ottone; una bandella di rame di sezione 30 x 3 mm, originante dal nodo, seguirà il perimetro dei locali elettrici delle cabine, per consentire il collegamento di equipotenziale di tutte le masse estranee ivi presenti.

4.1.3.4 Conduitori di protezione

I conduttori di protezione verranno collegati all’impianto di dispersione mediante il collettore equipotenziale. Saranno dimensionati in ossequio alla tabella 54F delle Norma CEI 64-8; in caso di più circuiti nella stessa via cavi, si potrà ricorrere ad un unico PE avente sezione almeno pari alla metà della sezione del conduttore di fase del cavo elettrico di alimentazione di maggiore sezione.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIAZZALE DI ESAZIONE RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

Per ridurre la reattanza del circuito di guasto, essendo la protezione contro i contatti indiretti realizzata con dispositivi di massima corrente, il conduttore di protezione viene incorporato nella stessa conduttura comprendente i conduttori attivi.

4.1.3.5 Conduttori di equipotenzialità

I conduttori equipotenziali assicureranno il collegamento a terra delle masse estranee ed in particolare:

- le grandi strutture metalliche devono essere collegate con corda di rame nuda isolata da 25 mm² in almeno due punti;
- l'intelaiatura metallica delle scale, grigliati, corrimani, ecc., sarà collegata con corda di rame isolata da 25 mm²; la continuità elettrica dei grigliati è assicurata dai punti di ancoraggio dei grigliati stessi;
- ogni circuito di acqua fredda e calda, ogni rete di canali metallici dell'aria e le tubazioni metalliche in genere saranno collegati con corda di rame isolata da 6 mm² in almeno due punti; tutti i flessibili montati sui canali dell'aria saranno corto circuitati da piattina di rame flessibile da 6 mm².

I conduttori equipotenziali principali saranno in rame con sezione compresa tra 6 e 25 mm²; quelli supplementari avranno sezione non inferiore a 2,5 mm².

4.1.3.6 Protezione contro i contatti accidentali

La protezione contro i contatti diretti avverrà con adeguate misure di isolamento, ostacolo o distanziamento oppure racchiudendo le parti attive entro involucri o barriere con grado di protezione non inferiore a IP20.

La protezione contro i contatti indiretti, invece, si ottiene con l'interruzione automatica dei circuiti.

Il sistema di collegamento dell'impianto è del tipo TN-S, pertanto tutte le masse sono collegate all'impianto di terra mediante il conduttore di protezione e tutte le prese a spina sono munite di contatto di terra se fanno parte di sistemi di I categoria.

In bassa tensione, le caratteristiche dei dispositivi di protezioni e le impedenze dei circuiti sono coordinate in modo tale che, in caso di guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

$$Z_s * I_a \leq U_0$$

dove Z_s è l'impedenza in Ω dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente, I_a è la corrente in ampere che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella Tabella 41A della Norma CEI 64-8 in funzione della tensione nominale U_0 oppure, per i circuiti di distribuzione entro un tempo convenzionale non superiore a 5 s e U_0 è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione, ossia apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

4.1.3.7 Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno, ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da un interruttore differenziale, è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare, per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni e devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres; il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIAZZALE DI ESAZIONE RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

4.1.4 Protezione contro i fulmini

L'edificio si può considerare di tipo "autoprotetto" ai sensi della Norma CEI 81-10, per cui non è necessario realizzare l'impianto di protezione dai fulmini; inoltre, non è necessario prendere misure di protezione contro le sovratensioni causate da fulmini che colpiscono direttamente le linee entranti nella struttura o le strutture da cui esse provengono, o per accoppiamento induttivo.

4.2 Impianti elettrici speciali

4.2.1 Comunicazione e segnalazione

4.2.1.1 Cablaggio generico

Si prevede la realizzazione di un cablaggio strutturato per l'impianto fonia/dati a servizio dell'attività completo di apparati attivi e passivi e completamente funzionante.

L'architettura d'impianto proposta rispetta i dettami della normativa internazionale di riferimento ed in particolare è suddivisa nelle seguenti parti:

- armadio di edificio con apparati attivi di rete;
- distribuzione orizzontale e terminale.

Nel caso specifico l'impianto sarà composto essenzialmente da:

- armadio centrale di attestazione della rete esterna (fonia/dati) W-LAN;
- armadio o box di permutazione di edificio (BD di tipo a rack 19"), posizionato in apposito locale con la centrale telefonica; l'armadio dovrà avere dimensioni tali da poter contenere i patch panel di attestazione e di permutazione (fonia/dati) di piano terra e l'apparecchiatura attiva di gestione della rete informatica;
- distribuzione radiale a partire da ciascun armadio di piano, utilizzando cavi e prese certificate in cat. 6 per servizi di trasmissione dati, telefonia, video, controllo e supervisione.

Saranno comunque previste delle riserve necessarie per future applicazioni da integrarsi nell'infrastruttura di cablaggio strutturato.

Per la permutazione nell'armadio BD saranno utilizzati appositi Patch-cord in fibra ottica o rame preassemblati e con prestazioni certificate.

La posa dei cavi come pure le attestazioni dei cavi in fibra ottica e rame dovranno essere curati ed affidati a specialisti accreditati affinché non siano compromesse le prestazioni richieste per la rete.

Gli apparati attivi della rete telefonica e dati costituiscono gli elementi di distribuzione del segnale

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

secondo standard Ethernet IEEE 802.3; in particolare, si utilizzeranno apparati di edificio BD che permettono la concentrazione dei segnali provenienti dagli elementi in campo (computer, telefoni IP, telecamere IP, ecc.) con gli apparati di livello superiore.

4.2.1.2 Telefonic

Per l'impianto telefonico, si ricorrerà ad un sistema che veicoli la trasmissione della voce con sistema a pacchetto (TCP/IP) sull'infrastruttura della rete di trasmissione dati; questa tipologia di comunicazione garantirà i seguenti aspetti:

- completa integrazione con l'impianto di trasmissione dati;
- scalabilità, senza l'utilizzo di piattaforme proprietary.

In particolare, è prevista l'installazione di un numero adeguato di prese che consentano di portare servizio alle utenze, quali telefoni (IP o tradizionali), stampanti, telefax, computer presenti negli uffici:

- cavo, dal FD alle singole prese, di tipo FTP (a 4 coppie schermate) conforme alla norma CEI 20-22 (non propagante l'incendio) e alla norma CEI 20-38 (a bassa emissione di gas tossici e nocivi);
- cavidotti secondari, costituiti da canali in acciaio zincato sendzimir nei controsoffitti o da tubo flessibile in PVC sottotraccia;
- prese terminali di tipo RJ45 (sono previste n.2 prese per posto lavoro tipo)

4.2.1.3 Citofonici

Per consentire l'apertura dei cancelli di accesso all'area riservata al personale del fabbricato di stazione, sarà realizzato un impianto citofonico con unità esterne, installate nei pressi dei varchi carrabili e pedonali, e centralino interno, munito di pulsanti per l'azionamento delle elettroserrature.

4.2.1.4 Televisivi (terrestre e satellitare)

Si prevede la realizzazione di un impianto di diffusione TV terrestre e satellitare composto essenzialmente da:

- un sistema di antenne che dovrà consentire la ricezione dei canali del digitale terrestre e satellitari (canali internazionali da satellite geostazionario);
- centralino d'antenna di tipo modulare, completo di alimentatore ed amplificatore;
- collegamenti con partitori e derivazioni alle singole prese con cassette induttive;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIAZZALE DI ESAZIONE RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

- prese TV;
- condutture (cavi coassiali e tubazioni) di collegamento, scatole di derivazione e scatole portafrutto.

4.2.2 Sicurezza

4.2.2.1 Antintrusione

L'impianto antintrusione sarà composto essenzialmente da:

- centrale a microprocessore, in armadio di contenimento, con controllo e programmazione tramite pannello di comando a distanza, interfacciabile al sistema centralizzato superiore di gestione integrata della sicurezza;
- rivelatori volumetrici a doppia tecnologia, ubicati nei nodi strategici degli edifici;
- contatti magnetici per il controllo dello "stato" delle porte e finestre ed eventuali sensori di rottura vetri;
- moduli di indirizzamento per ciascun sensore o gruppo di sensori;
- sirene per esterno ed interno;
- condutture e cablaggio dei vari componenti.

4.2.2.2 Controllo accessi

L'impianto di controllo accessi sarà composto essenzialmente da:

- lettori di badge o tastiere per interni o esterni, collocati nei varchi controllati;
- pulsanti di sblocco delle elettroserrature controllate;
- condutture e cablaggio dei vari componenti.

Il controllo degli accessi sarà esteso ai locali tecnici principali.

Le porte controllate consentiranno l'esodo in caso di incendio; in corrispondenza delle porte utilizzate anche come uscite di sicurezza, verranno posizionati opportuni segnalatori ottico-acustici per indicare l'avvenuta indebita apertura.

4.2.2.3 Rivelazione incendi

Si prevede la realizzazione di un impianto di rivelazione incendi esteso all'intera attività e composto essenzialmente da:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI	<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011	

- unità centrale di tipo a tecnologia analogica con microprocessore di gestione e controllo, caratterizzata da elevata affidabilità di esercizio ed immunità contro falsi allarmi; la centrale sarà adatta a gestire sensori indirizzati singolarmente;
- rivelatori ottici, completi di ripetitore ottico, in tutti i locali, con le eccezioni previste dalla norma UNI 9795;
- rivelatori ottici in tutti i corridoi;
- rivelatori ottici completi di ripetitore ottico per il controllo dei controsoffitti e dei contropavimenti;
- rivelatori termovelocimetrici e/o a doppia tecnologia nei locali tecnici;
- pulsanti manuali di allarme ubicati in locali presidiati e lungo le principali vie di fuga;
- pannelli ottico acustici ubicati presso locali presidiati e nelle vie di esodo;
- ripetizioni luminose fuori porta nei locali normalmente non presidiati;
- condutture e cablaggio dei vari componenti.

L'impianto dovrà potersi interfacciare ad un sistema centralizzato superiore per la gestione integrata degli impianti.

In ogni caso, tutti i rivelatori e sensori dovranno essere indirizzati singolarmente con funzionamento in tecnica analogica, che permette una regolazione continua della soglia di intervento in funzione dello stato di manutenzione e delle condizioni ambientali dei rivelatori stessi.

4.2.2.4 Televisione a circuito chiuso

Per la sorveglianza delle aree limitrofe al fabbricato di stazione, saranno installate due telecamere brandeggiabili, tipo DOME, montate su palo, che saranno collegate al sistema generale di videosorveglianza dell'area.

4.2.3 Controllo centralizzato e supervisione

4.2.3.1 Generalità

Il progetto prevede l'installazione di un sistema di controllo centralizzato che consenta la supervisione e la gestione degli impianti elettrici e speciali a servizio dell'attività.

Gli impianti gestiti da tale sistema sono i seguenti:

- quadro di media tensione;
- quadro generale di bassa tensione;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIAZZALE DI ESAZIONE RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

- quadri a servizio di ciascuna cabina di esazione, quadro servizi ausiliari, quadri servizi tecnici e quadro di rifasamento automatico;
- gruppo elettrogeno;
- gruppo statico di continuità;
- centrale sistema di rivelazione incendi;
- centrale impianto antintrusione e controllo accessi;
- impianto di illuminazione esterna.

Lo scopo del sistema è di sorvegliare il regolare funzionamento dell'impianto, garantendo continuità di esercizio e sicurezza, adottando automaticamente eventuali operazioni di riconfigurazione atte a conseguire questo obiettivo.

Il sistema dovrà realizzare almeno le seguenti funzioni:

- controllo di stato ed allarme delle principali apparecchiature con visualizzazione su pagine grafiche;
- acquisizione e archiviazione con elaborazione dei "trend" delle principali grandezze (corrente, potenze, ecc.);
- la misurazione dei flussi energetici principali;
- l'esecuzione automatica di "routine" preimpostate (ad es. rotazione trasformatori) in seguito ad un determinato evento sulla rete;
- memorizzazione cronologica di tutti gli interventi con la stampa delle informazioni;
- altre funzioni che potranno essere definite in sede di progetto esecutivo.

Il sistema sarà essenzialmente costituito da più unità intelligenti (unità periferiche), in grado di acquisire automaticamente variabili, stati ed attuare comandi.

Le varie unità periferiche saranno collegate tra loro e con una unità superiore (PC della postazione di controllo principale) tramite una rete LAN di comunicazione.

L'impianto di controllo centralizzato e supervisione dell'Area di Esazione, oltre alla normale funzione ad esso associata, concentrerà le informazioni e i dati da spedire al centro Direzionale tramite la rete generale dell'impianto di supervisione a servizio dei collegamenti stradali.

4.2.3.2 Domotica del fabbricato di esazione

Il fabbricato di esazione sarà dotato di un sistema di domotica per:

- migliorare la qualità della vita;
- migliorare la sicurezza;
- risparmiare energia;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

- semplificare la progettazione, l'installazione, la manutenzione e l'utilizzo della tecnologia;
- ridurre i costi di gestione.

Con "domotica" si indica una dotazione tecnologica che mette a disposizione dell'utente apparecchiature e sistemi in grado di svolgere funzioni parzialmente autonome (secondo reazioni a parametri ambientali di natura fissa e prestabilita), o programmate dall'utente, o completamente autonome (secondo reazioni a parametri ambientali dirette da programmi dinamici che cioè si creano o si migliorano in autoapprendimento).

L'edificio intelligente, con il supporto delle nuove tecnologie, permette la gestione coordinata, integrata e computerizzata degli impianti tecnologici (climatizzazione, illuminazione, impianti di sicurezza), allo scopo di migliorare la flessibilità di gestione, il comfort, la sicurezza, il risparmio energetico degli immobili e per migliorare la qualità del lavorare all'interno degli edifici.

Gli ambienti del fabbricato saranno controllati dagli utilizzatori tramite opportune interfacce utente (come pulsanti, touch screen, tastiere), che realizzano il contatto (invio di comandi e ricezione informazioni) con il sistema intelligente di controllo, basato su un sistema a intelligenza distribuita.

I diversi componenti del sistema sono connessi tra di loro e con il sistema di controllo rete bus.

L'insieme delle periferiche provvedono a svolgere i comandi impartiti dall'utente (ad esempio accensione luce oppure apertura tapparella), a gestire in maniera autonoma alcune regolazioni (ad esempio temperatura) e a generare eventuali segnalazioni all'utente o ai servizi di teleassistenza.

Il sistema sarà configurato affinché, ogniqualevolta venga azionato un comando, all'utente ne giunga comunicazione attraverso un segnale visivo di avviso/conferma dell'operazione effettuata (tramite LED colorati negli interruttori, cambiamenti nella grafica del touch screen).

Il sistema domotico sarà dotato di un sistema di comunicazione con il mondo esterno tramite chiamati gateway, che permetteranno la connessione sulla rete TCP/IP.

4.2.3.3 Funzione della domotica del fabbricato di esazione

Il sistema domotico del fabbricato di esazione provvederà alle seguenti funzioni:

- gestione dell'ambiente (microclima e requisiti energetici);
- gestione degli apparecchi di illuminazione;
- comunicazione e informazione;
- sicurezza.

Le funzioni assegnate all' impianto di climatizzazione intelligente saranno:

- funzionamento automatico in base al riconoscimento della presenza di persone;
- adeguamento del funzionamento in base alla temperatura ambiente;

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIAZZALE DI ESAZIONE RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

- autoprogrammazione della pre-climatizzazione (es. preriscaldamento in inverno) in base al riconoscimento degli "usi e costumi" degli utenti;
- centralizzazione dello spegnimento o autospegnimento delle luci quando viene riconosciuta l'assenza di utenti;
- gestione completamente autonoma e automatica dell'illuminazione;
- chiusura o apertura in autonomia degli oscuranti (tapparelle, persiane, ecc.) e coordinamento con l'automazione per la ventilazione in base a parametri di aero-illuminazione dettati dalla legge e coordinamento con gli scenari di illuminazione;
- risparmio energetico: il sistema eviterà i costi generati da sprechi energetici dovuti a dimenticanze dello spegnimenti di luci e terminali di condizionamento.

5 Impianti meccanici

5.1 Impianti meccanici ordinari

5.1.1 Sanitari

5.1.1.1 Idrici

Gli impianti idrico sanitari comprendono l'allacciamento all'acquedotto pubblico, la produzione di acqua calda sanitaria tramite pannelli solari, le reti di distribuzione acqua calda e fredda e gli apparecchi sanitari con relativa rubinetteria.

L'alimentazione di acqua potabile, proveniente dall'acquedotto pubblico, sarà inviata direttamente alle utenze di acqua fredda potabile; per la produzione dell'acqua calda ad uso sanitario e per l'acqua ad uso tecnologico, saranno previsti sistemi trattamento acqua secondari con complessi di condizionamento chimico automatici e differenziati per utilizzo.

L'acqua calda sarà preparata con due pannelli solari della superficie utile di 2,25 m² ciascuno, completi di bollitore da 150 litri.

Tutte le tubazioni saranno in acciaio zincato ed adeguatamente coibentate e comunque tutti i percorsi saranno interni.

5.1.1.2 Scarico e ventilazione

I servizi igienici e le centrali tecnologiche saranno dotati di reti di scarico adeguatamente

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

dimensionate e dotate di colonne parallele di ventilazione primaria, prolungate oltre la copertura dell'edificio con terminazioni a mitra.

La ventilazione sarà per singoli apparecchi.

A livello interrato, le colonne di scarico saranno connesse a collettori che addurranno gli scarichi in un pozzetto di recapito posto all'esterno dell'edificio; il completamento della rete delle acque nere, fino al recapito in fogna, è a cura di altra parte del progetto.

La captazione delle acque piovane ed il loro recapito in fogna è anch'esso a cura di altra parte del progetto.

5.1.1.3 Estrazione aria servizi igienici

Non essendo presenti bagni ciechi, non è previsto alcun impianto di estrazione aria dagli stessi.

5.1.2 Termici

I dati di base per il dimensionamento degli impianti termici sono i seguenti:

- Temperatura esterna invernale: 5°C
- Umidità esterna invernale: 86,2%
- Gradi giorno: 707
- Zona climatica: B
- Temperatura esterna estiva: 32°C
- Umidità esterna estiva: 48,4%
- Temperatura interna invernale: 20°C
- Umidità interna invernale: non controllata
- Temperatura interna estiva: 26°C
- Umidità interna estiva: ridotta, ma non controllata
- Tolleranza sulla temperatura: ± 1°C
- Tolleranza sull'umidità: ± 10%
- Ricambi d'aria negli uffici: 2 volumi ambiente per ora
- Ricambi d'aria nei locali comuni: 10 l/s per persona
- Estrazione d'aria dai servizi igienici ciechi: 10 volumi ambiente per ora

5.1.2.1 Riscaldamento invernale

La scelta dell'impianto di climatizzazione del fabbricato di stazione e delle cabine di esazione è

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIAZZALE DI ESAZIONE RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

stata presa per raggiungere la massima efficienza energetica, in modo da risultare energeticamente indipendenti; questa volontà è dimostrata dal conseguimento della classe energetica A+ del fabbricato di stazione, grazie all'utilizzo di componenti edilizi con trasmittanze non superiori ai limiti di legge ed il ricorso a fonti di approvvigionamento dell'energia di tipo rinnovabile o assimilato.

In questa ottica, la produzione dei fluidi termo frigoriferi è affidata ad una coppia di pompe di calore geotermiche aventi potenzialità nominale di 15 kW termici e 13 kW frigoriferi; queste sono adatte allo sfruttamento dell'energia accumulata nel terreno.

Il compressore sarà di tipo SCROLL, con gas refrigerante R-410A.

Tali unità sono progettate per poter essere utilizzate con circuiti chiusi attraverso delle sonde a sviluppo verticale, contenenti acqua con soluzione antigelo, costituite da quattro pozzi geotermici di profondità 80 m, realizzati con tubazioni in polietilene ad alta densità, rispondenti alle Norme DIN 16892/93, di diametro nominale DN 40.

Il fluido termico caldo sarà prodotto alla temperatura di 50°C, mentre quello freddo sarà prodotto alla temperatura di 7°C; in entrambi i casi, il salto termico sarà di 5°C.

Le pompe di calore saranno dotate di gruppo idronico lato utilizzo; la gestione del circolatore a portata variabile garantirà il funzionamento ottimale dell'unità anche nelle condizioni più critiche dell'impianto e permetterà di gestire in tempi ridotti il cambio di funzionamento inverno/estate.

L'elettronica intelligente ottimizzerà i cicli di accensione e spegnimento dei compressori, riducendo drasticamente sia i transitori di funzionamento, cioè il tempo impiegato ad ogni accensione dal compressore per raggiungere la massima resa, sia le correnti di spunto. La regolazione sarà basata su questo concetto di temperatura scorrevole; si ricercherà costantemente il miglior equilibrio tra potenza da fornire ed energia da utilizzare per produrla; questo renderà possibile fare a meno dell'accumulo, con evidenti vantaggi in termini di consumi elettrici, recupero di spazi ed eliminazione di dispersioni termiche.

Il controllo elettronico permetterà di gestire i vari elementi presenti nella macchina, semplificandolo in modo significativo; ogni unità sarà dotata di tastiera utente remota, per un controllo ottimale del comfort negli ambienti.

Le pompe di calore adotteranno tutti gli accorgimenti costruttivi e utilizzeranno materiali particolari per l'isolamento acustico in modo da minimizzare il livello sonoro.

Le unità interne per garantire adeguate condizioni di comfort in condizioni invernali ed estive saranno costituita da termoventilconvettori, muniti di termostato ambiente, e da radiatori nei servizi igienici.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

Il ricambio dell'aria avverrà in modo naturale nel fabbricato di stazione; per le cabine di esazione, onde mantenerle sempre in sovrappressione rispetto all'esterno, onde impedire il rientro dei gas di scarico dei veicoli in circolazione, sarà realizzato un impianto di aria primaria.

Nel sottotetto del fabbricato di stazione sarà installata un'unità di trattamento aria UTA 1, con portata di 1600 m³/h, che preleva l'aria dall'esterno, tramite una griglia di presa, e la invia verso il cunicolo entro canalizzazioni metalliche opportunamente isolate.

In corrispondenza di ciascuna cabina di esazione, sarà derivata una portata d'aria di 400 m³/h, che dopo aver subito il trattamento termico in un fan coil canalizzato, viene immessa nella cabina tramite una bocchetta di mandata.

Per ovviare al caso di malfunzionamento del sistema di aria primaria, in ciascuna cabina sarà installato un fan coil di riserva (funzionante in alternativa a quello canalizzato) che garantirà il raggiungimento delle corrette temperature interne.

Tutti le unità interne saranno dotate di filtri, batterie e ventilatore tangenziale con motore ad almeno 3 velocità.

Nel funzionamento non si è ritenuto necessario considerare il controllo dell'umidità relativa ambiente, per i seguenti motivi:

- l'umidità relativa interna invernale ha un'influenza assai modesta sulla sensazione di comfort, come hanno dimostrato le ormai vastissime ricerche sull'argomento;
- le condizioni termoigrometriche invernali esterne di Messina sono tali da consentire, anche senza trattamenti di umidificazione dell'aria di climatizzazione, che l'umidità relativa ambiente rimanga a valori più che accettabili, superiori al 30÷35%;
- gli impianti di condizionamento autonomo previsti, garantiscono un certo livello di deumidificazione, ma non consentono la regolazione precisa dell'umidità ambiente; tuttavia, le condizioni termoigrometriche estive esterne di Messina sono tali da consentire, anche con trattamenti di deumidificazione sommari dell'aria di climatizzazione, che l'umidità relativa ambiente rimanga a valori più che accettabili.

Tutte le tubazioni convoglianti fluidi per il riscaldamento saranno in rame preisolato o acciaio nero ed adeguatamente coibentate e comunque posate entro cunicoli o cavedi protetti contro il gelo.

Le reti di raccolta condensa dai termoventilconvettori saranno realizzate con tubazioni in PeAD; la rete di drenaggio terminerà nella rete di raccolta degli scarichi, previa interposizione di una chiusura idraulica a sifone.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PIAZZALE DI ESAZIONE RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI		<i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC	<i>Rev</i> FO	<i>Data</i> 20/06/2011

5.1.2.2 Raffrescamento estivo

Il raffrescamento del fabbricato tecnologico si otterrà con due condizionatori, uno multisplit da 22 kW frigoriferi, a servizio impianto del locale UPS, telecomunicazione e concentratori dati, ed uno monosplit da 7 kW frigoriferi, a servizio del locale quadri BT.

Le unità esterne saranno dotate di compressori Scroll ad alta efficienza, ventilatore elicoidale, scambiatore a tubi in rame ed alette in alluminio e organo di laminazione; le unità interne saranno dotate di filtri, batterie e ventilatore tangenziale con motore ad almeno 3 velocità.

Le reti di distribuzione alle unità raffrescanti interne saranno in rame preisolato. Le reti di raccolta condensa dalle unità interne saranno realizzate con tubazioni in PeAD; la rete di drenaggio terminerà nella rete di raccolta degli scarichi, previa interposizione di una chiusura idraulica a sifone.

5.1.3 Regolazione

La regolazione della temperatura avviene mediante selezione manuale della temperatura ambiente con termostato (eventualmente installato su telecomando a raggi infrarossi), che consente di comandare anche accensione, spegnimento e velocità di rotazione del ventilatore tangenziale installato in ciascuna unità interna.

Il controllo della temperatura nei servizi igienici sarà effettuato con valvole termostatiche su ciascun radiatore.

La regolazione della temperatura nei locali tecnologici avviene selezionando sul termostato ambiente il limite di temperatura da non superare in condizioni estive.

I termostati ambiente consentiranno l'ottimizzazione dell'avviamento dell'impianto per mantenere il valore di temperatura impostato.

5.1.4 Impianti meccanici speciali

5.1.5 Spegnimento

5.1.5.1 Estintori

Per la protezione contro gli incendi saranno distribuiti nei vari ambienti degli estintori portatili omologati, completi di segnaletica a norma di legge, dei seguenti tipi:

- estintore a polvere da 6 kg, con capacità estinguente 21A 113B C, per uso generale;

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p>RELAZIONE DESCRITTIVA DEGLI IMPIANTI</p>	<p><i>Codice documento</i> SS1261_F0.DOC</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>	

- estintore a polvere a CO₂ da 5 kg, in presenza di quadri elettrici.