

Società Autostrada Tirrenica p.A.

AUTOSTRADA (A12) : LIVORNO – CIVITAVECCHIA

TRATTO: LIVORNO – SAN PIETRO IN PALAZZI

PROGETTAZIONE ESECUTIVA DEGLI INTERVENTI MIRATI

ALL'ADEGUAMENTO DELLA GALLERIA RIMAZZANO

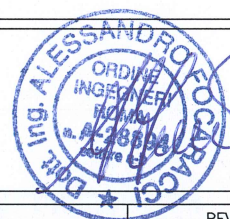
AL D.Lgs. N. 264/06 – FASE 1

PROGETTO ESECUTIVO

PARTE GENERALE CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE E DIRETTORE TECNICO

Ing. Alessandro Focaracci
Ord. Ing. Roma n°A28894



RIFERIMENTO ELABORATO													DATA: NOVEMBRE 2014		REVISIONE								
DIRETTORIO			FILE												n.	data							
Codice	Commessa	Anno	Progetto	Disciplina	Opera		Parte Op.	Elaborato	Progressiva	Rev.	SCALA: --		B	GIUGNO 2015									
S	A	T	0	3	1	4	P	E	G	E			G	N	0	0	0	A	P	0	0	1	B



PROMETEOENGINEERING.IT SRL
viale Mazzini, 11 - 00195 Roma
tel. 06 33.22.53.50
www.prometeoengineering.it

fax 06 96.04.36.48
info@prometeoengineering.it

REDATTO

Ing. Marco Macilletti

VERIFICATO

Ing. Luca Stantero

APPROVATO

Ing. Alessandro Focaracci

VISTO DEL COMMITTENTE



Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Giovanni Luca Guadagno

VISTO DEL CONCEDENTE



Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, SISTEMI INFORMATIVI E STATISTICI
DIREZIONE GENERALE PER LA VIGILANZA SULLE CONCESSIONI AUTOSTRADALI



SAT Società Autostrada Tirrenica p.A.

GALLERIA RIMAZZANO

AUTOSTRADA A12 Livorno – Rosignano Marittimo

PROGETTO ESECUTIVO

Titolo elaborato

Capitolato Speciale d'Appalto

				Prometeoengineering.it Srl <i>viale Mazzini, 11 - 00195 Roma</i> <i>Tel. 06 33.22.53.50</i> <i>www.prometeoengineering.it</i>			
				Commessa: SAT/03			
Data	Rev.	Redatto		Verificato		Approvato	
Nov. 2014	A	M.Macilletti		L. Stantero		A. Focaracci	
Giugno 2015	B	M.Macilletti		L. Stantero		A. Focaracci	

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

INDICE

1	Oggetto dell'appalto	5
2	FORNITURA DELL'ENERGIA ELETTRICA (cabine Elettriche)	10
2.1	Impianto di ventilazione locali tecnici	10
2.2	Raffreddamento con ventilazione forzata nei locali della cabina elettrica	10
2.3	Raffreddamento con ventilazione naturale	10
2.4	Raffreddamento con impianto di condizionamento e ventilazione forzata nel locale quadri e PLC	10
2.5	Impianto luce, FM e speciali in cabina	11
2.6	Impianto di terra cabina elettrica	11
2.7	Accessori	12
2.8	Protezione contro i contatti diretti	12
2.9	Protezione contro i contatti indiretti	13
2.10	Sistema di distribuzione TT	13
2.11	Protezione combinata i contatti diretti ed indiretti	14
2.12	Protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti	14
2.13	Protezione contro i sovraccarichi	15
2.14	Protezione contro i cortocircuiti	15
3	CAVI, CONDUTTORI ED ACCESSORI	16
3.1	Generalità	16
3.2	Conduttori di terra	17
3.3	Tipi di cavi e conduttori	18
3.4	Cavi tipo FG7(O)M1 0.6/1 kV – CEI 20-13	18
3.5	Cavi resistenti al fuoco tipo FGT10(O)M1 0.6/1 kV – CEI 20-45 (RF31-22)	19
3.6	Cavi isolati (per circuiti di segnalazione, soccorso e telecontrollo)	20
4	CAVIDOTTI ED ACCESSORI	21
4.1	Tubazioni	21
4.2	Canalizzazioni	23
4.3	Tubo rigido in PVC serie pesante	24

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

4.4	Tubo rigido in PVC filettabile	25
4.5	Tubo corrugato in PVC serie pesante	25
4.6	Cavidotto in PVC/PE corrugato per posa interrata	26
4.7	Cavidotto in PVC/PE rigido liscio per posa interrata	26
5	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE.....	28
5.1	Illuminazione di interni	28
5.2	Livello ed uniformità di illuminamento	28
5.3	Abbagliamento	29
5.4	Tipologie di corpi illuminanti ad uso generale	29
5.5	Corpi illuminanti di tipo industriale per locali tecnici e bypass	31
6	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA	33
6.1	Cassette di derivazione resistenti al fuoco	33
6.2	Cassette di derivazione per circuiti normali.....	34
6.3	Pulsante di sicurezza in cassetta con vetro frangibile	34
7	MACCHINE E QUADRI ELETTRICI.....	35
7.1	Quadri bt	35
7.2	Rifasamento	47
7.3	Gruppo statico di continuità	50
8	IMPIANTI SPECIALI.....	57
8.1	TVCC	57
8.2	Colonnine SOS.....	71
8.3	Sistema di illuminazione di sicurezza.....	75
8.4	Pannello a messaggio fisso	77
9	SUPERVISIONE GENERALE	80

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

1 Oggetto dell'appalto

Il presente elaborato "Capitolato Speciale d'Appalto - Specifiche Tecniche Impianti Tecnologici" disciplina l'esecuzione degli impianti tecnologici, di illuminazione e speciali previsti nell'ambito della progettazione ai lavori di ammodernamento e adeguamento al tipo 1/b norme C.N.R./80 del tratto della galleria Rimazzano .

Le norme tecniche inserite nel presente capitolato speciale s'intendono valide per le tipologie d'impianto tecnologico previsto o prevedibile per la realizzazione dell'opera. Tali impianti possono peraltro trovare una identificazione più dettagliata nelle descrizioni specifiche degli stessi riportate anche in altri elaborati di progetto, in particolare nelle relazioni tecniche, nella forma estesa dell'elenco descrittivo delle voci (o nell'elenco prezzi unitari) che concorrono a definire il computo metrico estimativo.

Saranno invece oggetto del presente documento aspetti di carattere tecnico inerenti a:

- modalità esecutive delle lavorazioni
- norme di misurazione dei lavori
- criteri di accettazione dei materiali
- verifiche e prove
- specifiche prestazionali dei componenti

Le prescrizioni che seguono hanno carattere generale e pertanto esse possono talvolta comprendere apparecchiature e materiali non previsti nel presente appalto. Esse tuttavia vengono ugualmente riportate poiché si ritengono utili per l'eventuale realizzazione di opere in variante al momento non prevedibili.

Nel caso vengano richieste caratteristiche diverse da quelle indicate in questo documento esse verranno chiaramente precisate negli altri elaborati di progetto.

Il capitolato speciale d'appalto, così come l'elenco descrittivo delle voci (o l'elenco prezzi unitari), vincola l'impresa appaltatrice (che per brevità viene in seguito chiamata "Appaltatore") nei confronti dell'Ente Appaltante, e costituisce parte integrante del contratto d'appalto.

L'Ente Appaltante nei confronti dell'Appaltatore, per quanto concerne l'esecuzione delle opere oggetto del presente elaborato e ad ogni conseguente effetto, potrà essere rappresentato dalla Direzione Lavori, secondo quanto disposto dalla normativa in genere vigente per le Opere Pubbliche, e dal Capitolato Generale d'Appalto per le OO.PP.

Resta inteso che tutte le pratiche tecnico-amministrative, ivi compresi i versamenti di eventuali oneri per istruttorie e/o rilascio pareri e/o nulla osta, da parte degli Enti tutori deputati per legge (Vigili del Fuoco, ENEL, TELECOM, ASL, ISPEL, Comuni, Provincia, Regione, ecc.), per la esecuzione e la messa in esercizio degli impianti tecnologici previsti in appalto (comprese opere murarie) sono a carico dell'Appaltatore essendo già compensati col corrispettivo a corpo pattuito.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Resta inteso che L'Appalto comprende la fornitura, la posa in opera la messa in servizio, le prove e collaudi funzionali di tutti i componenti necessari per ottenere un impianto, a regola d'arte, completo e perfettamente funzionante. La realizzazione delle opere di cui trattasi dovrà essere completata dall'Appaltatore nei tempi richiesti dalla Committenza, ovvero evidenziati nel Cronoprogramma dei lavori e con modalità rispondenti alla normativa tecnica ed alle specifiche indicate nel presente documento e negli altri elaborati di progetto facenti parte integrante del contratto.

Ovviamente, se nel corso dei lavori fosse emanata una nuova norma attinente i lavori stessi, la Ditta dovrà segnalarla alla DL e concordare con la stessa le eventuali modifiche per rispondere alle nuove prescrizioni.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Nel seguito si richiamano i principali riferimenti legislativi e normativi che devono essere osservati dall'Appaltatore, fermo restando che l'appaltatore stesso si atterrà a tutte le disposizioni legislative e normative per le varie categorie di lavoro che occorre eseguire, anche se non espressamente citate nel presente documento od in altri documenti contrattuali. Ciò vale anche nel caso in cui disposizioni inerenti ai lavori da svolgere, vengano emanate durante l'esecuzione dei lavori stessi. L'elenco, riportato in ordine cronologico, è quindi indicativo e non limitativo.

- D.P.R. n° 547 del 27 aprile 1955 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro"
- D.P.R. n° 164 del 7 gennaio 1956 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni"
- D.P.R. n° 302 del 19 marzo 1956 "Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.P.R. 547/55"
- D.P.R. n° 303 del 19 marzo 1956 "Norme generali per l'igiene del lavoro"
- D.P.R. n° 320 del 20 marzo 1956 " Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo"
- D.P.R. 26/05/1959 n. 689 "Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione degli incendi, al controllo del Comando del Corpo dei Vigili del Fuoco"
- Legge n° 615 del 13 luglio 1966 "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico" e regolamento di attuazione in vigore
- Legge n° 186 del 1 marzo 1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"
- D.P.R. 22 dicembre 1970 n. 1391 "Regolamento per l'esecuzione della legge 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici"

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- Legge n° 791 del 18 ottobre 1977 “Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità Europea n° 73/23/CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”
- Circolare M.I. 31 agosto 1978 n. 31 “Norme di sicurezza per installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o macchina operatrice”
- D.M. 16 febbraio 1982 “Modificazione del decreto ministeriale del 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi”
- D.M. 26 giugno 1984 “Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi”
- Legge n° 818 del 7 dicembre 1984 “Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, modifica degli articoli 2 e 3 della legge 4 marzo 1982, n. 66, e norme integrative dell’ordinamento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco”
- D.M. 8 marzo 1985 “Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nulla osta provvisorio di cui alla legge 07/12/1984 n. 818”
- D.Min. LL.PP. del 12 dicembre 1985 “Norme tecniche per le tubazioni”
- D.P.R. n° 588 del 28 novembre 1987 “Attuazione delle Direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537, n. 85/409, relative al metodo di misura del rumore nonché al livello sonoro o di potenza acustica dei motocomprensori, gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile”
- Legge n° 46 del 5 marzo 1990 “Norme per la sicurezza degli impianti”
- Legge n° 9 del 9 gennaio 1991 “Norme per l’attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali”
- Legge n° 10 del 9 gennaio 1991 “Norme per l’attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia” e regolamento di attuazione in vigore
- D.P.R. n° 447 del 6 dicembre 1991 “Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n° 46, in materia di sicurezza degli impianti”
- Legge 11 febbraio 1994 n° 109 “Legge quadro in materia di lavori pubblici” e successive modificazioni
- Decreto Legislativo n° 626 del 19 settembre 1994 “Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro” e successive modifiche ed integrazioni

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- Legge 26 ottobre 1995 n° 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”
- D.P.R. n° 459 del 24 luglio 1996 “Regolamento per l’attuazione di direttive CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine”
- D.Lgs. n.494 del 14.08.1996 e s.m.i. (prescrizioni per la sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili)
- D.P.R. n. 37 del 12.01.1998, "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'Art. 20 comma, della legge 15.03.1997, n. 59" e relativa Circolare del Ministero dell'Interno del 05.05.1998, n.9;
- D.Min. Interni del 10 marzo 1998 “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell’emergenza nei luoghi di lavoro”
- D.Min. Interni del 4 maggio 1998 “Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l’avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all’uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi Provinciali dei vigili del fuoco”
- D.P.R. n° 554 del 21 dicembre 1999 “Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modificazioni”
- Circolare ANAS n° 7735 del 8 settembre 1999 “Direttive per la sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali”
- Direttiva Europea 2004/54/CE
- DM 14.9.05 (G.U. N.295 del 20.12.05),
- Decreto Legislativo n°264 del 5 ottobre 2006 pubblicato in Gazzetta Ufficiale n° 235 del 9 ottobre 2006 S.O. n° 195
- Linee Guida ANAS S.p.A. per la progettazione della sicurezza nelle Gallerie Stradali
- Norme CEI
- Tutta la normativa del Comitato Elettrotecnico Italiano in generale, di interesse per le opere in progetto ed in particolare:
- Norme CEI 11.1 - “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica, Norme generali”
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”
- Norme CEI 17-5 - “Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici”
- Norme CEI 17-6 - “Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV”
- Norme CEI 17-13 - “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- Norme CEI 23.31 fasc. 1286 (1990) “Canali metallici portacavi e portaapparecchi. Apparecchiature costruite in fabbrica – ACF” – (quadri elettrici)
- Norme CEI 31-30, “Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Classificazione dei luoghi pericolosi”
- Norme CEI 31-35, “Costruzioni elettriche potenzialmente esplosive per la presenza di gas” ed appendici relative
- CEI 64-7 “Impianti elettrici di illuminazione pubblica”
- Norme C.E.I. n. 64 - 8,1-7 edizione 2007, “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”
- Norme C.E.I. 81-1, “Protezione delle strutture contro i fulmini”
- Norme C.E.I. 81-4, “Protezione delle strutture contro i fulmini – Valutazione del rischio dovuto al fulmine”
- Norme UNI, UNI-CIG
- Tutta la normativa UNI, di interesse per le opere in progetto ed in particolare:
- UNI 10439 “Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato”
- Norme UNI 8042-88, UNI 7357-74, UNI 5364-76, UNI 10339-95
- Norme UNI 9182-87, “Impianti alimentazione acqua fredda e calda”
- Norme UNI 9489 ed UNI 9490
- Norme UNI 10779 “Reti idranti – progettazione, installazione ed esercizio”
- Norme UNI 9795, “Sistemi fissi automatici di rivelazione, segnalazione manuale ed allarme incendi”
- Norma UNI 11095 del Dicembre 2003 “Illuminazione delle gallerie”
- Altro:
- Raccomandazioni del PIARC (Permanent International Association of Road Congresses)

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

2 FORNITURA DELL'ENERGIA ELETTRICA (cabine Elettriche)

Nella nuova cabina elettrica saranno presenti tutti e tre i sistemi sotto elencati. Pur essendo il condizionamento e la ventilazione forzata ridondanti, si è preferito prevederli entrambi per maggiore sicurezza.

2.1 Impianto di ventilazione locali tecnici

I locali devono essere dotati di idoneo sistema di ventilazione naturale/forzata (o di condizionamento) atto a garantire che nel periodo estivo con apparecchiature a pieno carico la temperatura interna non superi comunque i 40°C.

2.2 Raffreddamento con ventilazione forzata nei locali della cabina elettrica

Deve essere previsto un sistema di ventilazione forzata costituita da torrini di estrazione di aria calda con portata calcolata (valore indicativo) con la formula $Q=0.5 \cdot P$ m³/s (P: perdite totali in kW delle apparecchiature) comandato da termostato ambiente attraverso un contattore che entrerà in funzione ogniqualvolta la temperatura all'interno della cabina risultasse eccessivamente elevata.

2.3 Raffreddamento con ventilazione naturale

Devono essere previste due aperture, una d'entrata di aria fresca di sezione $S=0,18 \cdot P/H^{1/2}$ situata nella parte bassa del locale (P: somma delle perdite in kW delle apparecchiature, H: differenza d'altezza tra l'apertura d'ingresso e quella d'uscita) l'altra d'uscita dell'aria calda $S'=1,1 \cdot S$ situata possibilmente nella parte opposta del locale ad un'altezza H dall'apertura d'ingresso.

2.4 Raffreddamento con impianto di condizionamento e ventilazione forzata nel locale quadri e PLC

Tale impianto è da realizzare nei locali in cui sono alloggiate prevalentemente apparecchiature di tipo elettronico (centraline impianti speciali, PLC,...). Devono essere previste unità esterne ed interne aventi idonea potenzialità frigorifera e torrini di estrazione di aria calda.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

2.5 Impianto luce, FM e speciali in cabina

L'impianto elettrico bt di cabina dovrà comprendere l'impianto di illuminazione generale dimensionato per avere un livello di illuminamento medio non inferiore a 200-250 lx, un impianto di illuminazione di emergenza (con corpi del tipo autoalimentato da una batteria interna) che garantisca per circa due ore un illuminamento medio pari a circa 10 lx ed un impianto forza motrice (FM) costituito da prese CEE da 16 A monofase.

La dotazione impiantistica della cabina sarà completata con impianti speciali (rivelazione incendi, etc.).

Le dimensioni dei cunicoli devono essere quelli indicati negli elaborati grafici di progetto. In particolare, si dovranno evitare eccessivi stipamenti dei cavi, raggi di curvatura eccessivamente ridotti e promiscuità tra cavi bt e cavi per impianti speciali.

2.6 Impianto di terra cabina elettrica

Lungo le pareti, ad una altezza di circa 50 cm, dovrà essere realizzato un collettore di terra costituito da un anello in piatto di rame o di acciaio zincato da 40x5 mm.

L'anello dovrà essere collegato alla rete elettrosaldata presente nella platea di fondazione almeno in corrispondenza degli angoli di ciascun locale.

Al collettore dovranno essere collegate tutte le parti metalliche e le apparecchiature di cabina.

In particolare:

- Porte e finestre metalliche
- Carpenterie dei quadri elettrici
- Passerelle e canaline metalliche (se necessario)

I collegamenti a terra di parti mobili dovrà essere realizzato con treccia di rame avente sezione minima pari a 50 mm.

Il collettore sarà poi collegato al dispersore esterno mediante almeno due conduttori di terra aventi sezione adeguata .

Il dispersore sarà possibilmente costituito da un anello lungo il sedime della cabina, realizzato in corda di rame nudo da 35mmq (sezione minima) o altro materiale equivalente.

Il dispersore sarà integrato con elementi verticali (picchetti) e sarà collegato ai ferri di armatura della fondazione.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

L'impianto di terra della nuova cabina elettrica dovrà necessariamente essere collegato a quello della cabina in esercizio per assicurare l'equipotenzialità delle masse.

2.7 Accessori

Dovranno essere forniti in opera i seguenti accessori (dotazione minima), ricompresi nel corrispettivo a corpo pattuito:

Quadro con evidenziato lo schema elettrico della cabina da installare a parete

- Estintori in numero e tipo previsti dalla vigente Normativa: n.1 a CO2 e n.1 a polvere per ciascun locale.
- Tavolino con sedia ed armadietto
- Lampada portatile di emergenza con batterie sempre in carica
- Cartelli monitori previsti dal DPR 547/55
- N° 1 pulsante di emergenza a rottura di vetro
- n° 3 termostati ambiente a servizio locali di cabina inclusi i collegamenti per la posa in opera

2.8 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti deve essere garantita in generale tramite isolamento della parte attiva. Devono essere pertanto adottati quegli accorgimenti (isolamenti rimovibili soltanto mediante attrezzo o distruzione, involucri e barriere tali da assicurare almeno un grado di protezione IPXXB o su superfici orizzontali a portata di mano IPXXD, porte, chiavi, ecc.) idonei ad escludere l'accesso a parti in tensione senza prima aver effettuato tutte le manovre necessarie per il sezionamento dell'impianto e la messa a terra dei conduttori. Si rammenta che in base alle norme CEI 70-1 il grado di protezione è IPXXB quando il dito di prova non può toccare parti in tensione; il grado di protezione è IPXXD quando il contatto a parti in tensione è impedito ad un filo con diametro 1 mm e lunghezza 100 mm. Ogni circuito deve essere dotato di dispositivo onnipolare in grado di garantire sezionamento di tutti i conduttori attivi (quindi neutro compreso).

In particolare si fanno le seguenti prescrizioni:

- L'accesso ai quadri elettrici deve essere reso possibile solo a personale qualificato tramite l'uso di chiavi e/o attrezzi;
- Si devono realizzare tutti gli interblocchi necessari onde evitare chiusure accidentali che possono generare situazioni di pericolo per il personale addetto alla manutenzione;
- Il grado di protezione dei quadri, a porte aperte, deve essere almeno IP2X;

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- Uso di dispositivi differenziali con $I_{dn} \leq 30$ mA: essi possono solo concorrere alla protezione contro i contatti diretti ma devono essere sempre integrati con altre misure di protezione.

2.9 Protezione contro i contatti indiretti

Per assicurare la protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica del circuito (vedi paragrafi successivi) è necessario adottare i seguenti accorgimenti:

- Collegamento a terra di tutte le masse metalliche;
- Collegamento al collettore di terra dell'edificio dei conduttori di protezione, delle masse estranee (ad esempio: le delle tubazioni metalliche entranti nel fabbricato) tramite collegamenti equipotenziali principali e supplementari.

2.10 Sistema di distribuzione TT

La protezione contro i contatti indiretti, in un sistema TT, deve essere garantita mediante una o più delle seguenti misure:

- tempestivo intervento delle protezioni magnetotermiche differenziali degli interruttori preposti alla protezione delle linee, e, laddove ciò non risultasse possibile, tramite protezioni di tipo differenziale;
- utilizzo di componenti di classe II;
- realizzazione di separazione elettrica con l'uso di trasformatore di isolamento;

Per la protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TN è necessario che in ogni punto dell'impianto sia rispettata la condizione:

$$I_a \leq \frac{U_0}{Z_g}$$

dove:

U_0 è la tensione di fase (stellata)

Z_g è l'impedenza dell'anello di guasto

I_a è la corrente di intervento in 5 s, 0,4 s o 0,2 s (a seconda del caso) del dispositivo di protezione.

Per i circuiti di distribuzione (dove le probabilità di guasto sono minori), sono ritenuti sufficienti tempi di intervento pari a 5 s. Nell'impossibilità di soddisfare a tale relazione con i dispositivi

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

magnetotermici preposti alla protezione delle linee è previsto il ricorso a sistemi di protezione differenziali.

Nel caso di utilizzo, a diversi livelli dell'impianto, di più dispositivi differenziali, dovrà essere garantita la selettività di intervento.

2.11 Protezione combinata i contatti diretti ed indiretti

In ambienti particolari, caratterizzati da elevato rischio di folgorazione (es: piscine), si fa ricorso a sistemi di categoria 0 (bassissima tensione) tipo SELV, PELV o FELV che garantiscono una protezione combinata contro contatti diretti ed indiretti.

Si fanno in merito le seguenti prescrizioni:

- Nei circuiti SELV la tensione non sia superiore a 50 V se in alternata e 120 V se in continua. La sorgente sia costituita da un trasformatore di sicurezza conforme alle norme CEI 14-6 o da sorgenti con grado di sicurezza equivalente. I circuiti e le relative masse non devono avere punti a terra e devono essere adeguatamente separati da altri circuiti (posa su condutture separate o provvedimento equivalente). Se la tensione è inferiore a 25 V in alternata o 60 V in continua non è necessario provvedere a protezioni contro i contatti diretti;
- Nei circuiti PELV a parte la necessità di prevedere un punto a terra per motivi funzionali devono essere rispettate tutte le indicazioni prescritte per i circuiti SELV;
- Nei circuiti FELV (circuiti in bassa tensione non SELV e non PELV) deve essere garantita la protezione contro i contatti diretti. In particolare, la protezione contro i contatti indiretti deve essere assicurata dalla protezione del circuito di alimentazione del primario del trasformatore.

2.12 Protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti

La protezione contro le sovracorrenti di ogni conduttura deve essere garantita da dispositivi automatici che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si producano sovraccarichi o cortocircuiti (a meno che la sorgente di alimentazione non sia in grado di fornire correnti superiori alla portata della conduttura).

Tutte le protezioni di massima corrente ed eventuali interruttori non automatici di sezionamento dovranno essere coordinate tra loro.

Inoltre i vari dispositivi di interruzione dovranno risultare, per quanto possibile, selettivi fra loro in modo tale da limitare il disservizio all'utente in caso di guasto.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

I calcoli di verifica delle protezioni, del loro coordinamento e selettività dovranno essere presentati alla DL prima dell'inizio dei lavori.

2.13 Protezione contro i sovraccarichi

Per la protezione contro i sovraccarichi, la corrente nominale del dispositivo automatico deve essere compresa tra la corrente di impiego del circuito e la portata del cavo; la corrente di sicuro intervento del dispositivo automatico non deve essere superiore a 1.45 volte la portata del cavo. I dispositivi di protezione contro i sovraccarichi possono essere installati lungo la conduttura se a monte non vi sono prese e derivazioni o se non attraversa luoghi a maggior rischio di incendio ed esplosione e se sono rispettate le condizioni appena descritte per tutta la conduttura (a monte ed a valle).

La protezione contro i sovraccarichi deve essere omessa quando l'apertura intempestiva del circuito può essere causa di pericolo (vedi Norma CEI 64-8).

2.14 Protezione contro i cortocircuiti

Per la protezione contro i cortocircuiti, il dispositivo di protezione deve avere potere di interruzione superiore alla corrente di cortocircuito nel suo punto di installazione ed in caso di cortocircuito deve limitare la sollecitazione termica sulla conduttura protetta entro limiti ammissibili. I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti devono essere omessi dove l'apertura intempestiva del circuito è fonte di pericolo (vedi Norma CEI 64-8).

Non è necessario proteggere contro il cortocircuito derivazioni di lunghezza non superiore a 3 m purché sia ridotto al minimo il rischio di cortocircuito, non siano in vicinanza di materiali combustibili (ad esempio cavi entro tubo) e non ci si trovi in luoghi a maggior rischio di incendio ed esplosione.

Ogni circuito (o gruppi di circuiti) deve poter essere sezionato dall'alimentazione per permettere di eseguire lavori su o in vicinanza di parti in tensione. Il sezionamento deve essere realizzato con dispositivi multipolari e deve riguardare anche il neutro se distribuito.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

3 CAVI, CONDUTTORI ED ACCESSORI

3.1 Generalità

Sono ammessi conduttori di primaria marca e dotati di Marchio Italiano di Qualità (o marchio equivalente) e rispondenti alla Normativa specifica vigente (CEI ed UNEL)

Per quanto concerne il colore dell'isolamento dei conduttori si fa riferimento alla tabella UNEL 00722. Più precisamente:

- Fase R: marrone
- Fase S: nero
- Fase T: grigio
- Neutro: azzurro
- Terra : giallo-verde

L'azzurro ed il giallo-verde non potranno essere utilizzati per altri servizi nemmeno per gli impianti ausiliari.

Eventuali circuiti SELV dovranno avere colore diverso dagli altri circuiti.

I cavi per energia devono avere conduttore in rame con sezione non inferiore a:

- 1,5 mm² per circuiti luce
- 2,5 mm² per circuiti FM

L'isolamento dovrà essere idoneo alle condizioni di posa.

A seconda delle applicazioni, i cavi possono essere scelti tra i seguenti (tutti non propaganti la fiamma):

- Senza guaina: N07V-K 450/750 V, N07G9-K 450/750 V
- Con guaina: FROR 450/750 V, FG7(O)R 0.6/1 kV, N1VV-K 0,6/1kV, FG7(O)M1 0,6/1kV, FTG10(O)M1 0,6/1kV

I cavi per i circuiti di comando e segnalazione devono avere conduttore in rame con sezione non inferiore a 0.5 mmq e isolamento idoneo alle condizioni di posa. A seconda dei casi, oltre che fra i cavi per energia, i cavi per i circuiti di comando e segnalazione possono essere scelti tra i seguenti (tutti non propaganti la fiamma):

- Senza guaina: H05V-K 300/500 V
- Con guaina: FROR 300/500 V

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Per alcune applicazioni speciali (ad esempio circuiti di sicurezza) si prescrive l'utilizzo di cavo con guaina resistente al fuoco tipo FTG10(O)M1 0,6/1kV.

Infine è ammesso l'uso di condotti sbarre (compatte o ventilate) qualora sussistano validi motivi tecnico-economici che ne fanno preferire l'uso al posto dei cavi tradizionali.

I conduttori ed i cavi vengono posti in opera possibilmente in un solo pezzo; eventuali giunzioni sono ammesse in cassette isolate dotate di morsettiera fissa e autorizzate dalla D.L. per pezzature fuori norma.

Per le linee composte da corde unipolari si prescrive che tutti i conduttori, che compongono ogni singola linea, siano graffiati fra loro e riconosciuti con apposita targhetta indicatrice.

Tutti i cavi devono essere isolati per la tensione massima tra i conduttori posati nello stesso tubo o canale. Le sezioni dei conduttori devono essere commisurate alle correnti di impiego e alla corrente nominale delle protezioni in modo che ne sia garantita la protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti nelle reali condizioni di posa (al più può essere omessa la protezione contro i sovraccarichi nei circuiti di alimentazione impianti di illuminazione anche se sempre auspicata). Le sezioni dei conduttori inoltre devono garantire che le massime cadute di tensione tra l'origine dell'impianto e qualsiasi punto dell'impianto stesso non superino il 4%. I cavi interrati direttamente o posati in tubo protettivo non idoneo a proteggerli meccanicamente devono essere posati ad almeno 0.5 m di profondità e devono essere protetti con apposita lastra o tegolo. Non è prescritta alcuna profondità minima di installazione se il cavo risulta protetto meccanicamente nei confronti degli usuali attrezzi manuali di scavo da tubi metallici, condotti o cunicoli. Le tubazioni interrate devono far capo a pozzetti di ispezione di adeguate dimensioni dotate di robusti chiusini specie per le aree carrabili. Sulle passerelle possono essere posati solamente cavi con guaina. Le condutture relative a impianti speciali di comunicazione e di sicurezza (quali impianti telefonici, TV, circuiti SELV o PELV, rivelazione incendi, antintrusione,...) vanno tenute tra loro distinte. Le condutture non devono essere posate in prossimità di tubazioni che producano calore, fumi o vapori. Ogni conduttura, nell'attraversare pareti o solai di compartimentazione al fuoco non deve modificarne le caratteristiche in termini di REI.

Il tipo di cavo nonché la sua formazione sono definite negli altri documenti di progetto (in particolare si vedano gli schemi elettrici unifilari dei quadri di media e bassa tensione).

3.2 Conduttori di terra

Per linee di alimentazione degli utilizzatori in campo è prevista una dorsale del conduttore di protezione corrente entro i cavidotti. Tale dorsale parte dalla cabina elettrica ed è collegata al sistema di dispersione generale.

Ogni circuito di alimentazione terminale (alimentazione dei ventilatori, segnaletica luminosa...) prevede una derivazione, normalmente in cavo N07G9-K o N07V-K di idonea sezione, da tale dorsale in prossimità della interruzione dei cavidotti presso le risalite dei cavi nella crena a parete in galleria. La giunzione deve essere realizzata in modo tale da garantire la continuità metallica

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

della dorsale principale che non deve mai essere interrotta ed evitare fenomeni di ossidazione che ne pregiudichino il corretto funzionamento.

Per le linee di alimentazione dei quadri elettrici, siano essi collocati in cabina o in galleria, ogni singola linea è provvista di conduttore di protezione, di idonea sezione direttamente connesso all'impianto di terra di cabina.

3.3 Tipi di cavi e conduttori

Vengono riportate nel seguito le caratteristiche ammesse per i cavi. Per ulteriori dettagli tecnici si rinvia all'Elenco Descrittivo delle Voci o all'Elenco Prezzi Unitari.

3.4 Cavi tipo FG7(O)M1 0.6/1 kV – CEI 20-13

Saranno conformi costruttivamente alle norme del comitato CEI n. 20 applicabili e provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

Trattasi di cavi a bassissima emissione di fumi opachi e gas tossici secondo la Norma CEI20-37.

Saranno essenzialmente costituiti da:

- CONDUTTORE: il conduttore sarà formato da corde rigide(R) o da filo flessibile(F) stagnato
- ISOLANTE: per l'isolamento delle singole anime sarà impiegata una composizione a base di gomma di qualità G7. Avrà elevata resistenza all'invecchiamento termico, al fenomeno delle scariche parziali e all'Azoto che consentirà maggior temperatura di esercizio dei conduttori
- ISOLAMENTO INTERMEDIO: sull'insieme delle anime dei cavi multipolari, sarà predisposto un riempitivo in gomma ad alta autoestinguenza
- DISTINZIONE DEI CAVI A PIÙ ANIME: la distinzione delle anime dovrà essere eseguita secondo le tabelle UNEL 00722-78 per cavi di tipo "5" (senza conduttore di protezione) e così suddivisa:
 - Bipolari: blu chiaro, nero
 - Tripolari: blu chiaro, nero, marrone
 - Quadripolari: blu chiaro, nero, marrone, nero. (per questa formazione si dovrà provvedere a distinguere una delle due anime nere con nastratura di diverso colore)
 - Unipolari: nero (ogni singola anima dovrà essere distinta con nastratura di differente colore come per la formazione quadripolare)

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- **PROTEZIONE ESTERNA:** la guaina protettiva esterna sarà costituita da materiale termoplastico qualità M1 colore verde
- **INSTALLAZIONE:** per quanto concerne il tipo di posa, raggi di curvatura, temperatura di posa, ecc., si dovranno seguire scrupolosamente le prescrizioni imposte dalle normative che ne regolano la materia, nonché le raccomandazioni da parte delle Case Costruttrici. L'attestazione ai poli delle apparecchiature di sezionamento o interruzione sarà effettuata a mezzo capicorda a pinzare con pinzatrice idraulica in modo che il contatto tra conduttore e capicorda sia il più sicuro possibile
- **DEFINIZIONE DELLA SIGLA:**
 - F = corda flessibile
 - G7 = tipo di materiale isolante
 - 0= formazione multipolare-anime cordate
 - M1 = materiale isolante guaina esterna qualità M1
 - 0.6/1 kV = tensione nominale Vo/V = 0.6/1 kV

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L.

3.5 Cavi resistenti al fuoco tipo FGT10(O)M1 0.6/1 kV – CEI 20-45 (RF31-22)

Saranno conformi costruttivamente alle norme del comitato CEI n. 20 applicabili.

Trattasi di cavi resistenti al fuoco, secondo la Norma CEI20-36, e a bassissima emissione di fumi opachi e gas tossici secondo la Norma CEI20-37.

Saranno essenzialmente costituiti da:

- **CONDUTTORE:** il conduttore sarà formato da corde rigide o da fili di rame con sezione e resistenza Ohmica secondo le prescrizioni CEI
- **ISOLANTE:** per l'isolamento delle singole anime sarà impiegata una composizione base di silicone calzavetro ad elevate caratteristiche meccaniche ed elettriche. Avrà elevata resistenza all'invecchiamento termico al fenomeno delle scariche parziali e all'Azoto che consentirà una maggior temperatura di esercizio dei conduttori
- **ISOLAMENTO INTERMEDIO:** sull'insieme delle anime dei cavi multipolari, sarà predisposto un riempitivo in fibra di vetro; il tutto contenuto con nastratura in vetro
- **DISTINZIONE DEI CAVI A PIÙ ANIME:** la distinzione delle anime dovrà essere eseguita secondo le tabelle UNEL 00722-78 per cavi di tipo "5" senza conduttore di protezione e così suddivise:

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- Bipolari: blu chiaro, nero
- Tripolari: blu chiaro, nero, marrone
- Quadripolari: blu chiaro, nero, marrone, nero (per questa formazione si dovrà provvedere a distinguere una delle due anime nere con nastratura di diverso colore)
- Unipolari: nero (ogni singola anima dovrà essere distinta con nastratura di differente colore come per la formazione quadripolare)
- PROTEZIONE ESTERNA: la guaina protettiva esterna sarà costituita da uno speciale elastomero termoplastico di qualità M1 o reticolato M2 del tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas corrosivi, nonché ridotta emissione di gas tossici e fumi opachi come da norme CEI
- INSTALLAZIONE: per quanto concerne il tipo di posa, raggi di curvatura, temperatura di posa, ecc., si dovranno seguire scrupolosamente le prescrizioni imposte dalle normative che ne regolano la materia, nonché le raccomandazioni da parte delle Case Costruttrici. L'attestazione ai poli delle apparecchiature di sezionamento o interruzione sarà effettuata a mezzo capicorda a pinzare con pinzatrice idraulica in modo che il contatto tra il conduttore e capocorda sia il più sicuro possibile
- DEFINIZIONE DELLA SIGLA:
 - FTG10(O)M1-0,6/1 KV
 - F = a corda flessibile rotonda
 - G10 = tipo di materiale isolante
 - 0 = cavo di forma rotonda
 - M1 = guaina termoplastica atossica

Dovrà essere provvisto di certificazione di conformità rilasciato dal CESI o da laboratori di prova di Istituti Universitari e fornibile su richiesta della S.A. o della D.L.

3.6 Cavi isolati (per circuiti di segnalazione, soccorso e telecontrollo)

Dovranno essere di tipo resistente al fuoco, con isolamento elastomerico reticolato a base poliolefenilica, adatti per tensione di esercizio fino a 1000 V, grado di isolamento 4. Saranno di tipo multipolare nelle sezioni e tipologie indicate negli allegati elaborati grafici ed avranno conduttori di rame stagnato, rivestiti con guaina antifluo e riempitivi speciali aventi caratteristiche tali da assicurare, in caso di incendio, un ridottissimo sviluppo di fumi opachi, la totale assenza di acido cloridrico e ridottissimo sviluppo di gas o sostanze tossiche e resistere per 3 ore sottoposti alla fiamma di 750°C.

I cavi devono essere costruiti secondo le Norme CEI 46-5, 20-22 II, 20-35, 20-36, 20-37 I-II-III e 20-38.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

4 CAVIDOTTI ED ACCESSORI

4.1 Tubazioni

I tubi protettivi flessibili o rigidi in materiale isolante posati sotto i pavimenti devono essere di tipo pesante. I tubi di tipo leggero possono essere utilizzati sottotraccia a parete o a soffitto oppure posati nel controsoffitto. Per la posa in vista fino a 2.5 m di altezza si devono utilizzare tubi pesanti. I tubi flessibili in PVC devono essere conformi alle norme CEI 23-14. I tubi rigidi in PVC devono essere conformi alle norme CEI 23-8. Si devono utilizzare tubi metallici in acciaio (con o senza saldature) quando siano prevedibili violenti urti.

Per impianti da realizzare in luoghi con pericolo di esplosione saranno utilizzate tubazioni metalliche idonee senza saldature.

Per evitare fenomeni di accoppiamento induttivo, tutti i conduttori unipolari relativi allo stesso circuito devono appartenere al medesimo tubo. I tubi protettivi metallici ed i loro accessori devono essere conformi alla norma EN 50086. Il raggio di curvatura dei tubi non deve essere inferiore a 3 volte il diametro esterno dei tubi stessi.

Sui disegni di progetto devono essere riportati, in corrispondenza ai tracciati dei percorsi indicati per le varie linee, il tipo e le dimensioni delle tubazioni protettive previste. La posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari. Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso. Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile. Il serraggio con clips strette con viti è ammesso solo sul lato tubo rigido e se non viene abbassato il grado di protezione previsto per l'impianto. In mancanza di indicazioni o prescrizioni diverse sulle tavole di progetto, nei locali umidi o bagnati o all'esterno le tubazioni saranno in materiale isolante e tutti gli accessori per la messa in opera, quali staffe e morsetti di fissaggio, dovranno essere in materiale plastico o in acciaio inossidabile. All'interno di detti locali le varie parti costituenti i cavidotti (tratti rettilinei, curve etc.) dovranno essere collegate fra loro mediante bulloni in nylon o in acciaio inossidabile.

Nei tratti in vista e nei controsoffitti i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni con interdistanza massima di 1 m ed in corrispondenza di curve e derivazioni.

Negli impianti in vista (con grado di protezione IP55 salvo diversa indicazione) l'ingresso di tubi in cassette, contenitori e canalette dovrà avvenire tramite adatto pressatubo senza abbassare il grado di prestazione previsto. Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi contenuti dovrà essere almeno pari a:

- 1,3 per le linee luce, FM e simili
- 1,6 per le linee telefoniche

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- 2,5 per i cavi coassiali di impianto TV

Il diametro delle tubazioni non dovrà comunque essere inferiore a quello riportato sui disegni di progetto.

Sempre allo scopo di facilitare l'infilaggio non dovranno essere eseguite più di due curve, o comunque curve per più di 180° sulle tubazioni protettive senza l'interposizione di una cassetta di transito. Analogamente nei tratti rettilinei non dovrà essere superata la lunghezza di 10 m senza l'interposizione di una cassetta rompitratta.

Le tubazioni interrate dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche costruttive e di posa (salvo diversa prescrizione di progetto o indicazione della D.L.):

- Essere di materiale termoplastico (PVC) e dotate di sufficiente resistenza allo schiacciamento pari ad almeno 450N
- Avere i giunti di tipo a bicchiere sigillati con apposito collante, o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua
- Essere posate a non meno di 0,7 m di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; i tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi di calcestruzzo vibrato o con massetto di cemento
- Sopra il cavidotto andrà posato un nastro avvisatore in polietilene con dicitura e colore definiti in sede di DL
- Dovranno, in corrispondenza ai cambiamenti di direzione e comunque ad intervalli non superiori a 25 m nei tratti rettilinei, attestarsi a pozzetti di ispezione completi di contrassegno di identificazione (scritta con vernice resistente o targhette fissate tramite tasselli ad espansione)
- I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua
- Il tratto entrante nel fabbricato deve essere posato con pendenza verso l'esterno, per evitare l'ingresso di acqua
- Dopo aver infilato i cavi, le estremità all'interno e/o all'esterno del fabbricato dovranno essere chiuse con un tappo e sigillate o con un passacavo stagno secondo quanto indicato sui disegni
- Tutti i pozzetti dovranno essere senza fondo, o comunque con fori adeguati ad evitare il ristagno dell'acqua
- Prima della chiusura di tracce o scavi, e di eventuali controsoffitti e/o pavimenti sopraelevati, dovrà essere avvisato con sufficiente anticipo il D.L., in modo da consentire un esame a vista delle modalità con cui è stata effettuata la posa delle tubazioni

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Nello stesso tubo non dovranno esserci conduttori riguardanti servizi diversi anche se alla medesima tensione di esercizio.

I tubi posati per riserva dovranno comunque essere dotati di opportuni fili-pilota in materiale non soggetto a ruggine e dovranno essere chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori. I cavidotti adibiti al passaggio dei cavi di energia saranno fisicamente distinti da quelli adibiti al passaggio dei segnali(cavi telefonici, cavo in fibra ottica, etc.) Inoltre saranno riempiti, secondo quanto indicato dalla attuale normativa vigente.

4.2 Canalizzazioni

Le dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su al massimo 2 strati.

In ogni caso dovrà essere garantita una riserva di spazio pari al 50% della sezione totale utile della canalizzazione.

Se uno stesso canale è occupato da circuiti a tensione diversa deve essere munito di setti separatori; in alternativa, si può posare all'interno del canale un secondo canale di dimensioni ridotte oppure un tubo protettivo o infine si può utilizzare lo stesso livello di isolamento (commisurato alla massima tensione presente) per tutti i conduttori.

Prima della chiusura di controsoffitti e/o pavimenti sopraelevati, dovrà essere avvisato con sufficiente anticipo il D.L., in modo da consentire un esame a vista delle modalità con cui è stata effettuata la posa delle canalizzazioni.

Dove si prevede l'installazione di più canalizzazioni, sovrapposte o affiancate, nella loro posa in opera si dovrà considerare un'interdistanza tale da consentire la futura posa di nuovi conduttori ed eventuali lavori di manutenzione. Salvo diverse indicazioni, tra due canalette sovrapposte si dovrà lasciare una distanza non inferiore a 200 mm.

1 Il collegamento tra due elementi costituenti la canalizzazione dovrà essere realizzata tramite appositi giunti e non saldature

2 I canali dovranno essere opportunamente contrassegnati con passo regolare non superiore a 15m mediante etichette (metalliche o plastiche) da fissare sul fondo o sul bordo del canale. Tali etichette, aventi dimensioni minime 100x300 mm, dovranno avere colorazione tale da rispettare la seguente codifica:

3 azzurro: rete bt (normale e privilegiata)

4 giallo: impianti speciali di comunicazione (trasmissione dati, citofonico, diffusione sonora,...)

5 arancio: impianti speciali di sicurezza (rivelazione fumi, antintrusione, controllo accessi,...)

6 nero: impianti speciali in genere

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

7 verde: impianti di sicurezza (esempio: illuminazione di sicurezza)

8 bianco: alimentazione da gruppo elettrogeno (fino al dispositivo, o quadro, di commutazione rete-gruppo)

Di tale codifica, si dovranno fornire tabelle esplicative da collocare in maniera visibile all'interno dei locali tecnici dedicati ai quadri elettrici e/o nelle tasche porta schemi previste all'interno dei quadri stessi.

Tutte le variazioni dei percorsi (relativi a tubazioni e a canalizzazioni) rispetto a quelli di progetto dovranno essere preventivamente approvate dalla D.L., ed essere riportate sui disegni da consegnare alla Committente al termine dei lavori stessi.

Canali, passerelle, tubi protettivi, se metallici, sono considerate masse e vanno pertanto collegati a terra. Non sono considerati masse e non è pertanto necessario il loro collegamento a terra se contengono solamente cavi multipolari o cavi unipolari con guaina (cavi a doppio isolamento). In tal caso comunque, il collegamento a terra non è vietato.

4.3 Tubo rigido in PVC serie pesante

Sarà della serie pesante con grado di compressione minimo di 750 N conforme alle tabelle CEI-UNEL 37118 e alle norme CEI 23/8/73 -V2/89 - V3/89 fasc. 335 e provvisto di marchio italiano di qualità. Potrà essere impiegato per la posa a pavimento (annegato nel massetto e ricoperto da almeno 15 mm di malta di cemento) oppure in vista (a parete, a soffitto, nel controsoffitto o sotto il pavimento sopraelevato). Non è ammessa la posa interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) o in vista in posizioni dove possa essere soggetto a urti, danneggiamenti etc., (ad es. ad un'altezza dal pavimento finito inferiore a 1.5 m). Le giunzioni e i cambiamenti di direzione dei tubi potranno essere ottenuti sia impiegando rispettivamente manicotti e curve con estremità a bicchiere conformi alle citate norme e tabelle. Sarà anche possibile eseguire i manicotti e le curve a caldo sul posto di posa. Nel caso sia adottato il secondo metodo le giunzioni dovranno essere eseguite in modo che le estremità siano sovrapposte per un tratto pari a circa 1-2 volte il diametro nominale del tubo e le curve in modo che il raggio di curvatura sia compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo. Tubazioni e accessori avranno marchio IMQ. Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m, in ogni caso i tubi devono essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione. In questo tipo di posa, per il fissaggio saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese impermeabili; oppure saranno impiegati collari c.s.d. in materiale isolante, oppure morsetti in materiale isolante sempre serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati, in cunicoli o analoghi luoghi protetti). Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica. Nei locali umidi o bagnati e all'esterno, degli accessori di fissaggio descritti potranno essere impiegati solo quelli in materiale isolante, le viti dovranno essere in acciaio nichelato o cadmiato o

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

in ottone. Nei casi in cui siano necessarie tubazioni di diametro maggiore a quelli contemplati dalle citate norme CEI 23/8/73, potranno essere impiegati tubi in PVC del tipo con giunti a bicchiere con spessore non inferiore a 3 mm per i quali siano stati eseguiti, a cura del costruttore, le prove previste dalle norme CEI 23/8/73 (resistenza allo schiacciamento, all'urto, alla fiamma, agli agenti chimici e di isolamento) oppure tubi in PVC conformi alle norme UNI 7441-75-PN10. Per la posa interrata dovranno essere impiegati tubi in PVC conformi alle norme UNI 7441-75- PN16.

Dovranno essere utilizzate per gli allestimenti interni per i circuiti di ogni by – pass di sezione adeguata e per tutti i locali tecnici.

4.4 Tubo rigido in PVC filettabile

Sarà in materiale autoestinguente con estremità filettate e spessori non inferiori ai seguenti valori (in mm) 2.2-2.3-2.5-2.8-3.0-3.6 rispettivamente per le grandezze (diam. est.) 16-20-25-32-40-50 con una resistenza allo schiacciamento pari ad almeno 750 N misurata secondo le modalità previste dalle norme CEI 23/8/73 fasc. 335 - V2/89-V3/89 e 20.26/88. Per grandezze superiori (diametri esterni maggiori di 50 mm) si dovrà ricorrere a tubi della "serie filettata gas"- PN 6. Le giunzioni saranno ottenute con manicotti filettati. I cambiamenti di direzione potranno essere ottenuti sia con curve ampie con estremità filettate internamente sia per piegatura a caldo. Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m. I tubi dovranno comunque essere fissati in prossimità di ogni giunzione e sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione. Per il fissaggio in vista saranno impiegati collari singoli in acciaio zincato e passivato con serraggio mediante viti trattate superficialmente contro la corrosione e rese impermeabili; oppure collari o morsetti in materiale isolante serrati con viti (i tipi con serraggio a scatto sono ammessi all'interno di controsoffitti, sotto pavimento sopraelevato, in cunicoli o analoghi luoghi protetti). Collari e morsetti dovranno essere ancorati a parete o a soffitto mediante chiodi a sparo o viti e tasselli in plastica. Nei locali umidi o bagnati all'esterno, degli accessori descritti potranno essere impiegati solamente quelli in materiale isolante. Le viti dovranno essere in acciaio cadmiato o nichelato o in ottone.

4.5 Tubo corrugato in PVC serie pesante

Sarà conforme alle norme CEI 23/14/71 fasc. 297 - 23.14/89 fasc. 1250 V e alle tabelle CEI-UNEL 37121/70 (serie pesante) in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità. Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich. Non potrà essere impiegato nella posa in vista o a pavimento, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione. I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

tubo). Avrà una resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N secondo quanto previsto dalle norme CEI 23.25/89.

4.6 Cavidotto in PVC/PE corrugato per posa interrata

Sarà della serie pesante con grado di compressione minima di 450N conforme alle tabella UNEL 37118 e alla norma CEI 23.8173 -V2189 - V3/89 - 23.29/89. Sarà in materiale autoestinguente provvisto di marchio IMQ. Sarà impiegato esclusivamente per la posa interrata curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 70 cm lungo le tratte e 40 cm in prossimità dei pozzetti. Lungo le tratte, almeno ogni 25-35m, saranno installati dei pozzetti in cemento con chiusino pure in cemento se entro le zone a verde; in ghisa se zone carrabili, cortili o pavimentate. Sarà dotato di cavetto interno in acciaio zincato.

4.7 Cavidotto in PVC/PE rigido liscio per posa interrata

Sarà della serie pesante con grado di compressione minima di 450N conforme alle tabella UNEL 37118 e alla norma CEI 23.8173 -V2189 - V3/89 - 23.29/89 ed avrà le seguenti caratteristiche.

- CAVIDOTTO RIGIDO
- SERIE CM/CP - (L o N)
- COLORE Nero con banda gialla
- MATERIALE Cloruro di polivinile autoestinguente
- LUNGHEZZA Barre da m. 3 - 4 - 6
- CERTIFICAZIONE Marchio Italiano di Qualità
- NORMATIVA CEI EN 50086-2-4 1996
- URTO A FREDDO (-5°C) Dopo condizionamento a + 60°C per 240 ore con martello di massa variabile con il diametro del cavidotto
- RESISTENZA AL CALORE Mediante pressione di una sfera Ø 5mm per 1 ora a +60°C con una forza di 20N l'impronta risulta inferiore al diametro di 2mm.
- RESISTENZA ALLA FIAMMA autoestinguente in meno di 30 secondi
- RIGIDITÀ DIELETTRICA superiore a 2000 V a 50 Hz per 15 min.
- RESISTENZA DI ISOLAMENTO superiore a 100 MOhm per 500 V di esercizio, per 1 minuto

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Sarà impiegato esclusivamente per la posa interrata curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 70 cm lungo le tratte e 40 cm in prossimità dei pozzetti. Lungo le tratte, almeno ogni 25-35m, saranno installati dei pozzetti in cemento con chiusino pure in cemento se entro le zone a verde; in ghisa se zone carrabili, cortili o pavimentate. Sarà dotato di cavetto interno in acciaio zincato.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

5 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

5.1 Illuminazione di interni

Prescindendo dalla modalità del sistema d'illuminazione (illuminazione diretta, indiretta, mista), l'illuminazione artificiale degli ambienti interni deve essere realizzata considerando i seguenti aspetti:

- Livello ed uniformità di illuminamento
- Temperatura e resa di colore
- Abbagliamento

Vengono nel seguito specificate alcune prescrizioni esecutive in merito.

5.2 Livello ed uniformità di illuminamento

I livelli d'illuminamento medio in esercizio necessari all'interno dei vari locali dovranno essere conformi al Prospetto I della norma UNI10380 ed alla relativa variante A1.

In genere, l'illuminamento è calcolato, e/o misurato, sul piano di lavoro ad una altezza di 0,85 m dal pavimento.

Nelle zone di transito all'interno dei fabbricati ci si riferisce al piano collocato ad una quota di 0,2m dal pavimento.

Al fine di considerare l'efficienza decrescente dell'impianto nel tempo dovuto all'invecchiamento delle lampade, all'insudiciamento, al deterioramento delle ottiche degli apparecchi di illuminazione ed alla diminuzione della riflessione delle pareti, ecc. si introduce il fattore di manutenzione pari a 0,8 in condizioni normali.

Per quanto concerne l'uniformità di illuminamento si prescrive un rapporto fra l'illuminamento minimo e quello medio (con riferimento all'area di lavoro), non inferiore a 0,8.

In presenza di attività che richiedano livelli di illuminamento diversi è conveniente prevedere per tutto l'ambiente il livello di illuminamento più basso e aggiungere un'illuminazione localizzata che permetta di raggiungere il livello di illuminamento richiesto per le attività più critiche.

Se l'attività di lavoro si svolge in una area limitata del locale, l'illuminamento medio di questa ultima deve essere non superiore a 3 volte quello della rimanente area. Nel caso di locali adiacenti l'illuminamento medio del locale più illuminato non deve essere superiore a 5 volte quello del locale meno illuminato.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

9 5.3 Temperatura e resa di colore

Le lampade per interni sono suddivise in tre gruppi secondo la tonalità del colore della luce emessa:

- Gruppo W: luce bianca - calda, temperatura di colore inferiore a 3300 K
- Gruppo I: luce bianca - neutra, temperatura di colore compresa fra 3300 K e 5300 K
- Gruppo C: luce bianca - fredda, temperatura di colore superiore a 5300 K

L'indice di resa dei colori (Ra), variabile da 0 a 100, esprime l'attitudine di una sorgente luminosa a rendere correttamente i colori degli oggetti illuminati. Quanto maggiore è l'indice Ra tanto più sono apprezzabili i colori.

Le sorgenti luminose sono state suddivise in gruppi di resa del colore (Ra') in funzione dell'indice Ra.

Il gruppo di tonalità e di resa del colore saranno conformi a quanto previsto nel Prospetto I della norma UNI10380 per gli impianti di illuminazione all'interno degli edifici.

5.3 Abbagliamento

L'impianto di illuminazione andrà eseguito contenendo l'abbagliamento (diretto e riflesso) entro limiti accettabili (ovvero senza provocare sensazioni fastidiose ai fruitori degli ambienti stessi). La limitazione del l'abbagliamento diretto dipende dall'angolo di schermatura degli apparecchi di illuminazione e dalla loro disposizione nel locale. Sono previste cinque classi di qualità per il controllo dell'abbagliamento in relazione al compito visivo che si svolge nel locale.

Per ciascuna classe vengono fornite le curve limite in funzione del livello di illuminamento. La classe di qualità per la limitazione dell'abbagliamento in relazione al tipo di locale sarà conforme a quanto previsto dal Prospetto I della norma UNI10380 per gli impianti di illuminazione negli ambienti interni negli uffici e locali annessi.

L'abbagliamento riflesso può essere ridotto mediante un'opportuna disposizione degli apparecchi di illuminazione ed impiegando arredi ed apparecchiature con superfici opache.

5.4 Tipologie di corpi illuminanti ad uso generale

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere completamente rispondenti alle Norme CEI del Comitato Tecnico CT34 ed ad altre Norme CEI e disposizioni di legge che dovessero successivamente essere emanate, ad integrazione o sostituzione di quelle citate.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Ciascun apparecchio dovrà essere completo e funzionante in ogni sua parte, caratterizzato da robustezza, precisione di lavorazione e accuratezza di finitura, esente da vibrazioni e rumori dovuti a reattori.

Equipaggiato di lampade (del tipo indicato negli elaborati progettuali) ed integralmente cablato, provvisto di morsettiera sia per i collegamenti interni, sia per il collegamento ai punti luce predisposti, sarà dotato di reattori monolampada con starter e condensatore di rifasamento separato. La tensione nominale di alimentazione sarà 230 V alla frequenza di 50 Hz.

I tubi fluorescenti lineari (siano essi di diametro 26 mm o 16mm) saranno caratterizzati da alta efficienza luminosa e da elevata resa cromatica (>85), con temperatura di colore 4000-4200°K. Gli involucri metallici e le parti metalliche internamente accessibili per manutenzione dovranno essere collegati in modo permanente e sicuro a un morsetto di terra.

Il conduttore di protezione non avrà sezione inferiore a 2,5 mmq e sarà contraddistinto da rivestimento isolante giallo verde.

Tutte le apparecchiature accessorie contenute nell'apparecchio illuminante, quali starter, condensatore, reattore, zoccoli, e relativi elementi per l'innesto e l'interconnessione, dovranno risultare facilmente smontabili e sostituibili: l'uso di rivettature o "pinzature" è esplicitamente vietato.

Tali apparecchiature, dove indicato, saranno nel numero secondo la tipologia dell'apparecchio illuminante (Es. 1 tubo, 1 starter, 1 reattore - 2 tubi, 2 starter, 2 reattori). I cablaggi interni dovranno essere realizzati con conduttori in rame, aventi sezione non inferiore a 1 mmq, aventi isolamento e rivestimento resistenti al calore, o conduttori in rame isolati con gomma siliconica resistente al calore e rivestiti con treccia di fibra di vetro trattata, in conformità alle Norme 20.19.

Il cassonetto metallico o in resina, costituente il corpo dell'apparecchio illuminante, deve essere corredato di guarnizione elastica, di materiale antinvecchiamento, posta in adeguata sede, coerentemente al grado di protezione IP prescritto per ciascun tipo di apparecchio. Anche l'entrata del cavo di alimentazione dovrà corrispondere al grado di protezione IP prescritto.

I cassonetti metallici devono essere realizzati con lamiera di acciaio, trattata e preparata, verniciata a fuoco o con altro procedimento di pari efficacia, con tinta grigia o nera o altra da definirsi in sede contrattuale.

I cassonetti in resina devono essere realizzati con l'impiego di resina poliestere rinforzata da fibre di vetro autoestinguente.

L'alimentatore (reattore), convenzionale o elettronico, dovrà essere costruito in conformità alle Norme vigenti e dovrà portare, fra l'altro, l'indicazione della massima temperatura raggiungibile in condizioni normali e della sovratemperatura che può verificarsi in condizioni anormali di esercizio (corto circuito sullo starter, mancanza del tubo fluorescente, interruzione di un elettrodo, mancato innesco della scarica). Dovranno essere indicati i dati inerenti le temperature suddette, le tecniche costruttive per la non rumorosità, quelli riguardanti l'impiego di resine ad alta temperatura di infiammabilità ed autoestinguenti e la potenza perduta in corrispondenza delle diverse potenze nominali della lampada.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Il tipo di reattore, elettromagnetico a bassissime perdite o elettronico, sarà specificato negli altri elaborati di progetto; esso comunque sarà “monolampada”.

I condensatori di rifasamento devono essere a bassissime perdite, adatti alla elevata temperatura presente nell'apparecchio e devono realizzare alla tensione nominale di 230 V, il rifasamento a fattore di potenza non inferiore a 0,95.

Tutti gli apparecchi devono soddisfare alle norme o leggi riguardanti il livello di disturbo elettromagnetico ammissibile.

I fusibili di protezione dovranno essere agevolmente sostituibili, montati su portafusibili fissi. Nei corpi illuminanti privi di schermo diffusore è richiesta la diretta accessibilità dei fusibili.

Le morsettiera in materiale termoindurente e le viti o levette inossidabili per il fissaggio dei componenti e degli eventuali schermi.

Gli apparecchi dovranno essere completi di accessori, tasselli, staffe, supporti e quant'altro necessario per l'ancoraggio del corpo illuminante a soffitto, controsoffitto, pareti e strutture di qualsiasi natura. Essi dovranno essere montati in maniera tale da renderne agevole la manutenzione.

Nel caso di fissaggio di apparecchi illuminanti sui canali si dovrà consentire lo smontaggio degli apparecchi indipendentemente dai cavidotti.

I componenti (lampade, alimentatori, condensatori, trasformatori, starter, portalampade,...) dovranno rispondere costruttivamente alla relativa normativa CEI di prodotto del CT34.

Si intende compresa nella fornitura del corpo illuminante gli oneri derivanti dalla sospensione a soffitto, le connessioni elettriche, pulizia degli schermi e dei riflettori prima della messa in servizio e la messa a punto dell'apparecchio completo in ogni sua parte.

5.5 Corpi illuminanti di tipo industriale per locali tecnici e bypass

Locali tecnici.

Apparecchio con diffusore in policarbonato trasparente (IP44) equipaggiato con tubo fluorescente .

Sarà costituito da un corpo stampato in resina poliestere autoestinguente e rinforzato con fibre di vetro.

Il diffusore sarà in metacrilato trasparente, stampato mediante termoformatura. Sarà esternamente liscio, prismatizzato internamente, autoestinguente e antiurto.

Il fissaggio del diffusore dovrà avvenire mediante dispositivi a scatto.

Una guarnizione di tenuta farà sì che il grado di isolamento dell'apparecchio non sia inferiore a IP65. L'ingresso alla morsettiera dovrà avvenire a mezzo pressacavi, pressatubi o pressa guaine in modo da non diminuire il grado di protezione sopra citato.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Infine l'apparecchio sarà equipaggiato con apparecchiature di accensione, rifasamento e lampade fluorescenti ad alta resa come espresso nel capitolo "generalità" e del tipo indicato negli elaborati di progetto. . Incluso nella fornitura il collegamento al conduttore di terra se le apparecchiature sono in classe 1.

Bypass: Fornitura e posa in opera di plafoniera, grado di protezione IP44, con lampade fluorescenti 2x58W, completa di accessori elettrici, cablaggio,

tubi fluorescenti e staffe ed accessori di installazione; conformità IEC 598 e CEI 34.21. Incluso nella fornitura il collegamento al conduttore di terra se le apparecchiature sono in classe 1

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

6 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA

6.1 Cassette di derivazione resistenti al fuoco

Le cassette di derivazione per cavi unipolari a servizio delle alimentazioni dei corpi illuminanti sotto sicurezza, in conformità alla Nuova Direttiva Europea 2004/54/CE ed alle vigenti disposizioni nazionali, fra le quali, per l'Italia, la circolare A.N.A.S. 8 Set. 1999 Prot. 7735., sono costituiti da apparecchiature antifiamma, antifumo e antiroditore, in lega di alluminio o in acciaio INOX AISI 316L., allo scopo di garantire la continuità di servizio anche nelle condizioni di incendio e sono certificate da Laboratori accreditati a livello internazionale.

Il grado di protezione IP66 evita la penetrazione di umidità, inquinamento (gas, fumi, polveri, ecc.) tipicamente presenti nella galleria.

I materiali sono di tipo metallici, ceramici e di resine termoindurenti, atti a garantire la massima resistenza al fuoco ed alla corrosione.

Le cassette di derivazione devono essere certificate per le prove di funzionamento a 400°C per 120' (circolare ANAS 8 Set, prot.7735) e a 850°C per 90' (EN 50200).

Caratteristiche:

IP66 - > IK10

400°C per 120'

850 °C per 90'

Dim.

Base 180 mm

Altezza 180 mm

Profondità 100 mm

Le cassette devono essere munite di:

- morsettiera a 2 poli con barre conduttrici in ottone
- morsetti antiallentamento doppia vite, in ottone, fissata su base ceramica.
- pressacavi IP68 in ottone nichelato con filetto tipo ISO a passo metrico con serraggio radiale del cavo.
- morsetto di terra sia interno che esterno tipo M6.
- protezione della fase di alimentazione del corpo illuminante attraverso base portafusibili in ceramica completa di fusibili. La base fusibili è precablata alla derivazione.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- derivazione con pressacavo (serraggio 9÷17mm).
- guarnizioni e viti per il fissaggio degli accessori, flange con pressacavo e staffe di fissaggio in volta alla galleria

6.2 Cassette di derivazione per circuiti normali

Contenitori di derivazione destinati a realizzare la giunzione della linea passante di cavi unipolari per l'alimentazione di proiettori da galleria che costituiscono esclusivamente i circuiti di illuminazione di rinforzo e permanente Normale. Dovranno essere previste una per ogni corpo illuminante ed installate sulla passarella.

Sono realizzati in alluminio, ignifugo, antifumo e non tossico. All'interno della cassetta, il cavo è collegato ad una morsettiera in acciaio tropicalizzato. L'indice di protezione meccanico è IK09 e corrisponde a un'energia d'urto di 5 joule in conformità alla norma IEC EN 50102.

La morsettiera è composta da barre conduttrici in ottone e morsetti antiallentamento a doppia vite, fissati su base ceramica. Il contenitore è munito di pressacavi IP68 in ottone nichelato. Il contenitore è inoltre dotato di una base portafusibile tipo E14-D01 in ceramica (completa di fusibile) precablata alla derivazione, idonea alla protezione della fase di alimentazione del corpo illuminante. Derivazione mediante pressacavo in ottone. La messa a terra è assicurata con morsetto a vite tipo M6 sia interno che esterno al contenitore, elettricamente connesso. Il grado di protezione è IP66 secondo la Norma CEI EN60529 (CEI 70- 1). Coperchio con cerniere chiuso con 4 viti imperdibili in acciaio-inox. Incluso nella fornitura è il collegamento al conduttore della rete di terra.

6.3 Pulsante di sicurezza in cassetta con vetro frangibile

Sarà costituito da un pulsante posto entro un contenitore in robusto materiale plastico o in lega leggera pressofusa, provvisto in vetro frangibile antischeggia e di scritta indicatrice in lingua italiana. Il contenitore sarà di tipo sporgente o da semincasso secondo le necessità di installazione o quanto richiesto; se installato all'esterno o nei locali con pericolo di esplosione o incendio avrà un grado di protezione non inferiore a IP55. Avrà caratteristiche che lo contraddistinguono in modo inequivocabile da altri apparecchi di comando e che ne consentano la immediata identificazione a distanza. Costruttivamente dovrà essere tale che non sia possibile avviare la segnalazione di allarme senza produrre la frattura del vetro e viceversa che non sia possibile il ripristino senza la sostituzione del vetro o l'ausilio di un attrezzo o di una chiave.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

7 MACCHINE E QUADRI ELETTRICI

7.1 Quadri bt

La presente specifica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo, di fornitura di quadri di Bassa Tensione necessari al funzionamento dell'impianto.

I quadri sono del tipo prefabbricato per interno e funzionamento in condizioni ambientali gravose.

Lo sviluppo dovrà essere composto da scomparti disposti su un unico fronte.

Tutti i quadri elettrici dovranno essere rispondenti alle norme in vigore e detta rispondenza dovrà essere certificata dal costruttore, dopo verifiche e prove di officina previste dalle norme CEI, come precisato nei paragrafi seguenti.

Ogni apparecchiatura assiemata dovrà essere corredata di targa identificativa come meglio indicato nella CEI 17-13/1 par. 5.1 dal punto a) al punto q)

Alla consegna delle apparecchiature, il quadro dovrà essere corredato di certificato di rispondenza alle norme CEI, con una copia aggiornata degli schemi (posta in apposita tasca interna al quadro), sia dei circuiti principali che di quelli ausiliari.

Ogni quadro sarà completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- Lamiere di chiusura laterali e per chiusura passaggio cavi comprese;
- Attacchi per collegamento cavi di potenza compresi, cavi e terminali esclusi;
- Morsettiera per collegamento cavi ausiliari esterni compresa, cavi e capicorda esclusi.

Il quadro e le apparecchiature oggetto della fornitura saranno progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (International Electrical Code) in vigore.

Detta rispondenza dovrà essere certificata dal costruttore, dopo verifiche e prove di officina previste dalle norme CEI, come precisato nei paragrafi seguenti.

Quanto prescritto in questo paragrafo vale per tutti i quadri in fornitura, salvo diverse precisazioni.

Dovranno essere rispettate le normative, IEC 439.1 (CEI 17-13/1) e IEC 529 (CEI 70-1), riguardanti le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione, costruzione di serie AS e non di serie ANS; devono inoltre adempiere alle richieste antinfortunistiche contenute nel DPR 547 del 1955 ed alla legge n. 186 del 1/3/1968.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Tutti i componenti in materiale plastico devono rispondere ai requisiti di autoestinguibilità in conformità alle norme IEC 695.2.1 (CEI 50-11).

I quadri dovranno essere marchiati CE secondo le direttive 73/23/CEE e 93/68/CEE e la direttiva BT 2006/95/CE.

Tutti i componenti sia elettrici che elettronici devono essere contraddistinti da targhette di identificazione, conformi a quanto indicato negli schemi funzionali.

Deve essere previsto uno spazio di riserva pari al 25% dell'ingombro totale, che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

Le strutture dovranno essere del tipo modulare e progettate in maniera tale da permettere l'ampliamento su entrambi i lati per eventuali interventi di modifica.

I quadri devono essere chiusi su ogni lato e posteriormente; i pannelli perimetrali devono essere asportabili a mezzo di viti, i pannelli posteriori devono essere di tipo incernierato, con cerniere a scomparsa.

I quadri o elementi di quadro costituenti unità a sé stanti debbono essere completi di golfari di sollevamento a scomparsa.

Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici debbono essere facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore vanno previste feritoie per consentire il passaggio degli eventuali organi di comando.

Per quanto riguarda la struttura dovrà essere utilizzata viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio.

Per garantire una efficace resistenza alla corrosione vista l'installazione in ambiente con forte presenza di nebbie saline, la struttura ed i pannelli devono essere opportunamente trattati e verniciati.

Il trattamento di fondo deve prevedere il lavaggio, il decapaggio, la fosfatizzazione e la elettrozincatura delle lamiere.

Le lamiere trattate dovranno così essere verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche, mescolate con resine poliesteri colore a finire RAL9001, liscio e semi lucido con spessore minimo di 70 µm, salvo diversa indicazione nelle prescrizioni particolari.

Gli zoccoli di appoggio dei quadri dovranno essere ispezionabili e rullabili.

L'ingresso dell'alimentazione agli interruttori di protezione dei vari circuiti dovrà essere realizzato sempre nella parte superiore.

I cavi di cablaggio dovranno essere raccolti in adeguate canalette in materiale plastico autoestinguente grado V0, non propagante l'incendio e con una bassissima emissione di fumi e alogeni.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Le canalette devono essere apribili per consentire la facile sostituzione dei cavi e/o l'implementazione di nuovi circuiti considerando una riserva al coefficiente di riempimento pari al 25%.

Non è permesso l'utilizzo di rivetti metallici o di adesivi per il fissaggio delle canalette nei quadri elettrici.

I cavi di cablaggio dovranno essere adeguatamente siglati su entrambi i capi mediante etichettatura indelebile in modo da riscontrare piena corrispondenza con gli schemi elettrici del quadro.

Non sono ammessi collegamenti entra – esci sui morsetti degli interruttori, la distribuzione multipla su più interruttori dovrà essere realizzata con apposite morsettiere o sistemi di distribuzione adeguati.

Il cablaggio dei circuiti ausiliari dovrà essere realizzato in canalette separate dai circuiti di distribuzione di potenza.

Non è permesso effettuare alcuna derivazione e/o giunzione all'interno delle canalette di cablaggio.

Le eventuali morsettiere multiple o distributori di fase dovranno essere dimensionati considerando una riserva pari al 30% per filerie future.

Le connessioni devono essere effettuate, in tutti i casi, su terminali di connessione fissi, facilmente ispezionabili.

I cablaggi all'interno del quadro dovranno essere realizzati con cavi LS0H con sez. minima pari a 2,5mmq.

Nei circuiti in ingresso o uscita al quadro con cavi di sezione uguale o maggiore a 50mmq, l'attestazione dovrà essere realizzata mediante apposito sistema di barre in rame munito di porta barre in materiale isolante, onde evitare eventuali sollecitazioni meccaniche agli interruttori provenienti dai cavi stessi.

Le barrature in rame devono essere dimensionate per una portata maggiorata di almeno il 65% della corrente di esercizio prevista, per consentire eventuali integrazioni e ampliamenti del sistema elettrico (riferimento UNEL 01433-72).

La portata delle barre in rame dovrà essere valutata considerando una temperatura ambiente di 20°C e un rialzo termico massimo di 20°C.

Le barrature devono essere idoneamente ancorate su supporti isolanti atti ad assicurare la tenuta alle sollecitazioni elettrodinamiche, come da caratteristiche prestazionali richieste; vanno evitate giunzioni; le derivazioni vanno eseguite a mezzo di bulloni assicurando una idonea superficie di contatto.

Dovrà essere prevista una barra di terra in rame elettrolitico, sezione minima 250 mm², opportunamente identificata.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

L'accesso alle barrature dovrà essere possibile solo mediante l'asportazione di protezioni idoneamente installate e con l'utilizzo di appositi attrezzi.

L'attacco dei cavi alle barrature e alle apparecchiature elettriche va eseguito con capicorda.

La valutazione della sovratemperatura all'interno del quadro dovrà essere determinata secondo il calcolo condotto dalla CEI 17-43, considerando il fatto che i quadri dovranno essere chiusi e senza ventilazione forzata.

I limiti dovranno sempre essere quelli imposti dalla CEI 17-43, considerando un coefficiente di utilizzo pari a 0,9.

La funzione degli apparecchi deve essere contraddistinta da apposite targhette in policarbonato inciso o serigrafato.

Prescrizioni Particolari

Quadri Generali BT denominati "QG-BT".

Realizzano la distribuzione elettrica verso tutti i quadri secondari, generalmente suddivisi in cinque settori, in funzione delle possibilità di alimentazione previste, ed in particolare:

- settore FM sotto rete privilegiata, con possibilità di alimentazione sia dalla cabina elettrica sia dal gruppo elettrogeno;
- settore illuminazione sotto rete privilegiata, con possibilità di alimentazione sia dalla cabina elettrica sia dal gruppo elettrogeno;
- settore utenze con emergenza, con diretta alimentazione dall'UPS.

Le principali caratteristiche dei Quadri Generali di BT dovranno essere:

- tensione di isolamento nominale 690 V;
- tensione di impiego nominale 400 V;
- tensione di prova per 1';
- circuiti di potenza 3 kV;
- circuiti ausiliari 2 kV;
- corrente di corto circuito nominale delle barre Icw 85 kA @ 1s. ;
- numero delle fasi 3+N;
- frequenza nominale 50 Hz;
- grado di protezione (CEI EN 60529) IP55;

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- forma di segregazione (CEI EN 60439 e CEI 17-13/1) forma 4;
- spessore lamiera min 20/10;
- tensione ausiliaria 230V (salvo diversa indicazione negli elaborati di progetto);

Ogni quadro dovrà essere corredato di uno strumento multifunzione per ogni sorgente di alimentazione (rete, GE, UPS).

Le caratteristiche minime di ogni multifunzione dovranno essere le seguenti :

- Tre tensioni concatenate + tre tensioni di fase;
- Tre correnti di fase;
- Frequenza;
- Cosfi;
- Potenza attiva, reattiva, apparente;
- Energia attiva;
- Energia reattiva;
- Potenza media e valore massimo potenza media.

Gli strumenti dovranno essere corredati di uscita ad impulsi per la contabilizzazione a distanza dell'energia e di modulo atto a realizzare 4 uscite 4-20 mA per la telelettura degli assorbimenti di fase con riporto in morsettiera.

Ogni linea in uscita al quadro dovrà essere corredata di strumentazione analogica per la misura delle principali grandezze elettriche (tensione e corrente).

Ogni interruttore dovrà essere corredato di contatti di stato e scatto e di una indicazione locale luminosa dello stato dell'interruttore stesso, inoltre per gli interruttori del tipo motorizzato dovrà essere reso possibile il comando locale e remoto (selezionabile da selettore a chiave) tramite pulsanti di comando.

Per tutti i contattori e per tutti i selettori A-0-M o Loc./REM, dovrà essere previsto doppio contatto di stato con riporto in morsettiera.

I riporti in morsettiera dei contatti e dei comandi devono essere liberi di potenziale.

L'interfacciamento dei suddetti segnali dovrà essere raggruppato in apposite morsettiere con connessione in uscita del tipo flat cable.

In generale gli interruttori di questa tipologia di quadri sarà del tipo scatolato o aperto.

Tutti gli interruttori dovranno essere del tipo estraibile.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Gli sganciatori a corredo degli interruttori scatolati dovranno poter essere regolati secondo le seguenti indicazioni in modo da poter adattare la curva di intervento dell'interruttore alle caratteristiche della linea di distribuzione :

- Soglia Termica I_r da 0,4 a $1 \times I_n$;
- Tempo di intervento t_r ;
- Soglia magnetica I_m da 6 a $14 \times I_n$;

Schemi elettrici

Il quadro elettrico deve essere provvisto del proprio schema unifilare e funzionale indicante le principali caratteristiche degli apparecchi, nonché la sezione delle linee in partenza e la loro destinazione, la corrente di corto circuito di fondo linea, la $\Delta V\%$ e il riferimento alfanumerico del circuito di appartenenza.

Riferimenti normativi dei segni grafici nei quadri e piani di installazione: CEI CT3.

Tutti i quadri devono essere certificati conformi alle norme CEI EN 60439/1 - CEI 17-13/1 con verbale di collaudo del costruttore.

Componenti elettrici

Interruttori di manovra-sezionatori con o senza fusibili

Nei circuiti particolari e nella galleria in corrispondenza di derivazioni ed ove sia necessario prevedere interruttori di manovra-sezionatori con o senza fusibili si devono impiegare apparecchi modulari e differenziali della gamma degli interruttori automatici magnetotermici e differenziali, aventi le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 17-11
- tensione di lavoro 400 V
- poli 2 – 3 – 4
- corrente nominale fino a 20 A per l'esecuzione con fusibili, fino a 100 A per l'esecuzione senza fusibili
- possibilità di scelta degli accessori quali:
 - coprimorsetti
 - carpenterie e calotte
 - mostrine

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- protezione almeno IP 20 durante la sostituzione della cartuccia.

Interruttori automatici differenziali senza sganciatori magnetotermici modulari

Nei circuiti ove si prevedono interruttori automatici differenziali puri si devono impiegare interruttori modulari componibili a completamento della gamma degli interruttori automatici magnetotermici e differenziali aventi le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 23-43;
- corrente nominale fino a 63 A;
- montaggio a scatto su profilato;
- poli 2 ÷ 4;
- id 30 - 300 - 500 mA istantanei e con ritardo d'intervento (0,3 s, selettivo CEI EN 61008 / 9) + protezione da sovracorrente;
- sensibilità alla forma d'onda: sinusoidale e pulsante;
- modulo base DIN 17,5 mm .

Interruttori automatici magnetotermici e differenziali fino a 10 kA modulari

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali con potere d'interruzione a 10 kA devono avere le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 23-3, CEI 23-18, CEI 17-5, CEI EN 60947;
- tensione nominale 400 V 50 Hz;
- corrente nominale fino a 125 A;
- potere d'interruzione fino a 10 kA;
- caratteristica d'intervento tipo C – B;
- taratura fissa;
- intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra;
- poli 1 ÷ 4;
- montaggio a scatto su profilato;
- possibilità di avere per la gamma almeno fino a 80 A anche l'interruttore automatico magnetotermico con protezione differenziale di I_d su diversi valori (esempio 0,03-0,3-0,5-1A) e con ritardo d'intervento (0-3 s, selettivo CEI EN 61008 / 9)
- sensibilità alla forma d'onda: sinusoidale e pulsante;
- corrente nominale fino a 32 A, poli 1-2 modulo;

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- possibilità di ampia scelta di apparecchi complementari installabili sullo stesso profilato, quali:
 - interruttori di manovra-sezionatori;
 - interruttori di manovra-sezionatori con fusibili;
 - temporizzatori;
 - interruttori orari;
 - adattatori per serie civile;
 - adattatori per prese UNEL;
 - ronzatori e suonerie;
 - contatti ausiliari;
 - sganciatori a lancio di corrente;
 - sganciatori di minima tensione;
 - contatti di scattato relè;

Interruttori automatici magnetotermici e differenziali fino a 25 kA

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali con potere d'interruzione fino a 25 kA devono avere le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 23-3 (fino a 10 kA), CEI 23-18 (fino a 10 kA), CEI 17-5, CEI EN60898
- tensione nominale 400 V c.a. 50 ÷ 60 Hz
- corrente nominale fino a 125 A
- potere d'interruzione fino a 25 kA
- caratteristica d'intervento tipo C - B
- poli 1 ÷ 4
- montaggio a scatto su profilato
- possibilità di avere per la gamma anche l'interruttore automatico magnetotermico con protezione differenziale di $I_{\Delta n}$ su diversi valori (esempio 0, 0,3-0, 3-1-3A) e con ritardo d'intervento (0,3 s, selettivo CEI EN 61008 / 9)
- sensibilità alla forma d'onda: sinusoidale e pulsante
- possibilità di inserire contatti ausiliari di scattato relè o sganciatori di apertura (solo per interruttori automatici)

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- possibilità di ampia scelta di apparecchi complementari installabili sullo stesso profilato, quali:
 - interruttori di manovra-sezionatori
 - interruttori differenziali puri
 - relè di priorità
 - pulsanti e lampade di segnalazione, suonerie e ronzatori
 - contatore, prese UNEL, deviatori
 - interruttori orari
 - relè passo - passo
 - relè ritardati e luce scale
 - relè monostabili
 - temporizzatori

Interruttori automatici magnetotermici e differenziali fino a 50 kA

Gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali con potere d'interruzione fino a 50 kA devono avere le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 17-5, CEI EN 60947-2
- tensione nominale 500 V c.a. 50 ÷ 60 Hz
- corrente nominale fino a 125 A
- potere d'interruzione fino a 50 kA
- caratteristica d'intervento tipo C - B
- poli 1 ÷ 4
- possibilità di avere per la gamma anche l'interruttore automatico magnetotermico con protezione differenziale di I_d su diversi valori (esempio 0, 03-0, 3-1-3 A) e con ritardo d'intervento (0,3 s, selettivo CEI EN 61008 / 9)
- sensibilità alla forma d'onda: sinusoidale e pulsante
- possibilità di inserire contatti ausiliari di scattato relè o sganciatori di apertura (solo per interruttori automatici)

Interruttore differenziale con sganciatore magnetotermico

La serie prevede anche interruttori differenziali dello stesso tipo scatolato, fino alla corrente nominale di almeno 630 A con gli stessi accessori della gamma.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Esecuzione con attacchi anteriori e posteriori, 4 poli.

Interruttori differenziali a corrente d'intervento I_d fissa o regolabile su più valori (esempio 0, 03A÷2,5A), intervento istantaneo o ritardato (ritardo fino a 2 s).

Il dispositivo differenziale non deve utilizzare alcuna sorgente ausiliaria interna ed esterna per provocare l'intervento del differenziale.

Negli interruttori magnetotermici di portata superiore a 630 A da equipaggiare con dispositivo differenziale dovranno essere impiegati relè differenziali con caratteristiche di intervento regolabili e toroidi separati.

I relè differenziali avranno caratteristiche prestazionali di classe A, con regolazione della corrente e del tempo d'intervento e segnalazione di preallarme a LED.

I toroidi potranno essere di tipo chiuso o aperto.

Gli interruttori magnetotermici o non automatici da combinare per funzioni di commutatori di rete dovranno essere completi di piastra di supporto, interblocco elettrico e meccanico, automatismo per comando e telecomando di tipo elettronico a funzione programmabile, segnalazione a distanza.

Le caratteristiche prestazionali devono essere identiche a quelle dell'apparecchiatura usata singolarmente.

L'automatismo di comando di tipo elettronico deve essere compatibile con il sistema di comando del quadro di avviamento del gruppo elettrogeno e consentire la selezione e l'esecuzione della manovra sia in automatico che in manuale.

Il collegamento dei toroidi al relè va eseguito con cavo schermato.

Caratteristiche dei relè (di massima):

- corrente differenziale nominale I_d : 0,03 ÷ 50 A
- tempo di intervento: da istantaneo a 1 s
- soglia di preallarme: $I_d / 2$

Limitatori di sovratensioni

Tutti i quadri elettrici, compresi quelli di distribuzione secondari dovranno essere dotati di idonei limitatori di sovratensioni, con le seguenti caratteristiche:

- Capacità massima di scarica (I_{max}): 65 KA secondo onda 8/20 microsecondi;
- Capacità nominale di scarica (I_{nom}): 20 KA secondo onda 8/20 microsecondi;
- Modo di protezione : comune (fase/terra e neutro/terra), differenziale (fase/neutro);
- Tensione residua o tensione di innesco (U_p): da 1000 a 2000 V (MD), da 1500 a 2000V (MC);

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- Numero di poli 1P+N e 3P+N;
- Tensione nominale di funzionamento (Ue): 400/230V;
- Tensione di innesco Uc 440/250 V;
- Frequenza nominale: 50/60 Hz;
- Riferimenti normativi: IEC 61643-1 classe 2 test e NFC 61740-1995
- Tropicalizzazione esecuzione 2 (umidità relativa 95% a 55° C)
- Temperatura d'esercizio -40°C / +80°C;
- Montaggio su guida DIN 35 mm;
- Grado di protezione IP 20.

Contattori

Quando circuiti o apparecchi utilizzatori dovranno essere alimentati e / o comandati tramite contattori questi devono avere le caratteristiche seguenti:

- riferimenti normativi (contattori di potenza): CEI 17-30, CEI 17-70, CEI 17-80;
- tensione d'impiego 400 V;
- contattori ausiliari fino a 4 kW circa 400 V (AC11);
- montaggio a scatto su profilato guida EN 50022 (DIN 35) per contattori fino a 15 kW circa di potenza;
- i contattori nel campo della potenza da 4 a 8 kW circa 400 V (AC3) devono poter essere corredabili, indifferentemente da contatti ausiliari, contatti ausiliari ritardati, aggancio meccanico.
- Dovranno essere da privilegiare i contattori che dovranno essere corredati anche successivamente.
- manovre meccaniche 10.000.000
- manovre elettriche 1.000.000 (AC3) fino 250 kW
- accessori installabili a cura dell'Utente
- relè termici sensibili a mancanza fase disponibili per tutta la gamma

Basi portafusibili e fusibili

A protezione di contattori ed ausiliari si devono prevedere basi portafusibili e fusibili aventi le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi: CEI 32-13, CEI 32-4, CEI 32-5

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- tensione nominale 400 V c.a.
- basi portafusibili per fusibili a cartuccia
- corpo ceramico o similare
- poli 1 ÷ 3N
- per installazione da quadro
- fusibili a cartuccia: i fusibili per applicazioni domestiche e similari devono corrispondere alla tabella CEI UNEL 06716:
 - corpo in porcellana o similare
 - corrente nominale fino a 100 A
 - potere di interruzione 100 kA
 - basi portafusibili per fusibili NH grandezze 00-0-1-2-3-4
 - corpo in steatite o similare
 - poli 1 ÷ 3
 - per installazione da parete
 - fusibili NH: i fusibili per applicazioni industriali devono corrispondere alla tabella CEI-UNEL 06711
 - corpo in steatite o similare
 - corrente nominale fino a 1250 A
 - potere di interruzione 100 kA

Certificazione di omologazione, prove e qualità

Tutte le apparecchiature, i materiali e i componenti elettrici dovranno essere rispondenti alle norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI UNEL, ove esistenti, essere contrassegnate con marchio IMQ o equivalente e provvisti di marcature CE.

In particolare, devono essere rispettate le normative IEC 439.1 (CEI 17.13.1) e IEC 529 (CEI 70.1), riguardanti l'assieme di quadri prefabbricati AS e ANS; devono inoltre adempiere alle richieste antinfortunistiche contenute nel DPR547 del 1955 ed alla legge n. 186 del 1/3/1968.

Tutti i componenti in materiale plastico devono rispondere ai requisiti di autoestinguibilità in conformità alle norme IEC 695.2.1 (CEI 50.11).

I materiali forniti dovranno essere dotati di idonee certificazioni che ne attestino le prestazioni in relazione alle norme di cui alla tabella precedente e la composizione e si intendono accettati solamente quando, a giudizio della Direzione Lavori, saranno riconosciuti idonei allo scopo e corrispondenti alle specifiche tecniche fissate.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

La Ditta installatrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alla norma ISO 9001:2000 e ISO 14001:1996, rilasciata da ente competente e accreditato.

Collaudo

Le prove di collaudo saranno eseguite secondo le modalità della norma CEI EN 60439.1 (CEI 17-13/1).

Inoltre il fornitore dovrà fornire i certificati delle prove di tipo, previste dalla norma CEI EN 60439.1 effettuate dal costruttore su prototipi del quadro.

7.2 Rifasamento

La presente specifica tecnica ha per oggetto i sistemi di rifasamento automatico da installarsi nella cabina della galleria, secondo le tipologie e le modalità riportate nelle tavole che costituiscono parte integrante delle specifiche.

Lo scopo è quello di definire i requisiti fondamentali per la fornitura dei prodotti che si intendono completi di ogni accessorio, eventualmente non menzionato esplicitamente in specifica ,necessario per il corretto funzionamento e per l'assolvimento delle funzioni alle quali gli apparati in oggetto sono preposti. Tutti i componenti ed i sistemi nel loro complesso si intendono realizzati a regola d'arte e conformi alla normativa vigente al momento della consegna. Tale conformità dovrà essere garantita in sede di offerta per tutta la componentistica e per il sistema di guida luminosa nel suo complesso.

Eventuali differenze tra quanto offerto e quanto descritto in specifica dovranno essere segnalate esplicitamente in sede di offerta, dettagliandone le motivazioni.

Dovranno inoltre essere forniti e posti in opera completi delle opere di staffaggio e dell'impianto di collegamento necessario per il corretto funzionamento.

La fornitura si intende completa di assistenza al collaudo.

Completano la fornitura:

- la certificazione delle connessioni e dei test effettuati durante le operazioni di messa in servizio;
- tre copie dei manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature;

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- le schede programmatiche di manutenzione e verifica del corretto funzionamento;
- i certificati di garanzia a norma di legge di tutte le apparecchiature con durata non minore di quanto stabilito dalle leggi Italiane ed Europee in materia;
- la lista ricambi con i relativi codici di acquisto dei materiali.

Il limite della posa in opera è l'assemblaggio dei sistemi e la connessione del cavo elettrico di alimentazione alla morsettiera di ingresso degli apparati. Sono inclusi tutti gli accessori necessari per rendere l'opera perfettamente funzionante e realizzata a regola d'arte.

E' altresì incluso il collaudo funzionale del sistema e la certificazione della corretta posa in opera secondo istruzioni del costruttore.

CARATTERISTICHE TECNICHE

I sistemi di rifasamento automatico dovranno avere un numero minimo di gradini pari a:

- 5 se la potenza reattiva è minore o uguale a 60 kVAr,
- 7 se superiore.

L'inquinamento armonico medio THDR previsto è pari al 40%.

L'impianto di rifasamento sarà realizzato con condensatori del tipo con isolamento in polipropilene metallizzato ed impregnato in olio biodegradabile in esecuzione in batterie, e collegato in derivazione dal quadro generale BT.

Ogni sistema di rifasamento è costituito da:

- Centralina di regolazione (assente se rifasamento fisso);
- Trasformatori di corrente per prelievo segnali (assente se rifasamento fisso);
- Sezionatore generale sottocarico con blocco-porta;
- Contattori idonei per comando carichi capacitivi (assenti se rifasamento fisso);
- Fusibili per ogni batteria;
- Resistori di scarica;
- Reattori di limitazione.

La distanza minima tra le unità e le pareti dovrà essere pari ad almeno 50 mm.

Condensatori

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

tensione nominale	400 V / 690 V
sovratensione massima	1,15 Vn
sovracorrente massima	1,3 In
frequenza di ingresso	50 Hz
perdite	< 0,4 W / kVAr
fusibili 10,3 x 38 per circuiti ausiliari - NH – 00 gG per batterie di condensatori – p.i. 100 kA secondo norma CEI 33 fasc. 1322 P con allarme di fusione e riporto in morsettiera;	
dispositivo antiscoppio;	
cablaggio interno realizzato con cavi tipo N07 – VK CEI 20-22	
ventilazione forzata comandata da termostato	
tolleranza ammessa sulle capacità	5% + 10
temperatura di funzionamento	-25 – 60 °C
umidità relativa	90%
vita in servizio minima garantita	80000 ore

Le resistenze di scarica stabilmente collegate tra i morsetti dei condensatori dovranno garantire la riduzione della tensione a meno di 75 V in 3 minuti dopo la mancanza dell'alimentazione.

I sistemi dovranno essere sottoposti a prova di tensione:

- tra fase / fase: 2,15 Vn per 10 s
- tra fase e massa: 3 kV per 10 s

Sistema di regolazione

L'unità di controllo dovrà comandare l'inserzione e la disinserzione dei gradini di condensatori necessari a mantenere il $\cos\phi$ prefissato tramite una logica di controllo a microprocessore.

L'unità dovrà consentire la rotazione dei gradini in modo da sollecitare in modo per quanto possibile uniforme i condensatori ottenere nel minor tempo e con il minimo numero di azionamenti qualsiasi combinazione. Le misure eseguite dovranno essere in vero valore efficace (RMS).

I dati visualizzati sul display dovranno essere:

- $\cos\phi$;
- Corrente;
- Tensione;
- Potenza attiva;

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- Potenza reattiva;
- Sovraccarico armonico sui condensatori in percentuale della fondamentale;
- temperatura del quadro nel punto di installazione.

Un sensore posto all'interno dell'apparecchio dovrà rilevare costantemente la temperatura e al superamento della soglia prefissata di 40 °C dovrà essere automaticamente attivato il relé di uscita per il comando della ventilazione. Nel caso venga superata la temperatura di 60 °C l'unità di controllo dovrà disattivare le batterie dei condensatori, attivando il relé di allarme, riprendendo a funzionare automaticamente al rientro della temperatura entro i limiti della normalità.

Quando il valore efficace della corrente efficace supera il 150% della fondamentale il regolatore identifica la presenza di una risonanza ed entro 1 secondo comanda lo sgancio rapido di tutti i condensatori.

NORME DI RIFERIMENTO

Le principali norme di riferimento sono:

EN 60831-1 / EN 60831-2 IEC 831-1/2 per i condensatori e

CEI EN 60439-1, IEC 439-1 per l'apparecchiatura per quanto applicabili.

7.3 Gruppo statico di continuità

Per le utenze dette no-break, che necessitano di assoluta continuità di alimentazione, dovrà essere previsto un gruppo statico di continuità, del tipo on-line (inverter erogante normalmente sul carico), con il compito di garantire la continuità di alimentazione al carico, con tensione e frequenza stabilizzate, sia in presenza che in assenza della tensione di rete, immagazzinando energia durante la presenza della tensione di rete e restituendola quando questa viene a mancare.

Il gruppo statico di continuità è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- raddrizzatore caricabatterie: prelevando energia dalla rete di alimentazione, attua la conversione da alternata in continua per l'erogazione contemporanea alla batteria e all'inverter;

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- batteria: rappresenta la riserva autonoma di energia ed è alloggiata nello stesso armadio in vano separato;
- inverter: - attua la conversione da continua in alternata filtrandola dalle armoniche e stabilizzandola dai disturbi; dovrà essere dedicato all'alimentazione del carico utilizzatore;
- commutatore statico: trasferisce al carico la tensione alternata proveniente dall'inverter o dalla rete di emergenza;
- Protezione ingresso rete e batterie
- by-pass: permette di escludere l'apparecchiatura per operazioni di manutenzione senza disalimentare il carico.

Caratteristiche del gruppo di continuità

Si riportano di seguito le caratteristiche principali dei gruppi di continuità presi in esame:

- gruppo statico di continuità del tipo elettronico con raddrizzatore dodecafase;
- tipologia UPS on-line;
- onda sinusoidale;
- regolazione di tensione e frequenza per eliminare fluttuazioni e fenomeni transitori;
- fattore di cresta 3.1;
- adattamento automatico della potenza nominale in funzione della temperatura ambiente, rendendo disponibile a 25°C una potenza continuativa pari al 110% della potenza nominale;
- gestione intelligente della batteria per prolungarne la durata di oltre il 20%;
- test automatico di batteria per verificarne periodicamente l'efficienza;
- comunicazione locale grazie al display diagnostico controllato a microprocessore;
- power history per poter conoscere sempre tutti i dati relativi ai controlli effettuati;
- help in linea per assistere e guidare l'operatore nelle operazioni di avvio, arresto, bypass e ritorno a condizioni normali;
- interfaccia con il computer costituito da contatti liberi da tensione;
- possibilità di telediagnosi mediante sistema di monitoraggio a distanza (incluso nella fornitura) con trasmissione dati via modem;
- tensione di ingresso 230/400 V $\pm 10\%$;
- frequenza di ingresso 50 Hz $\pm 5\%$;
- tensione di uscita 230/400 V $\pm 1\%$;

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- tensione uscita per variazione di carico del 100% 230/400 V $\pm 10\%$;
- frequenza di uscita 50 Hz $\pm 1\%$;
- fattore di potenza nominale 0,8;
- tasso di distorsione in uscita $< 5\%$;
- durata massima delle microinterruzioni 2,5 ms;
- rendimento $> 90\%$;
- sovraccarico ammissibile per 10 minuti 125% di P_n;
- sovraccarico ammissibile per 1 minuto 150% di P_n;
- temperatura di funzionamento -5 – 40°C;
- rumorosità < 67 dBA;

Raddrizzatore

Le caratteristiche principali del raddrizzatore sono quelle riportate di seguito:

- potenza di alimentazione 1,5 volte la potenza dell'inverter;
- tolleranza tensione in entrata $\pm 15\%$ (al di sotto del -15% carica batteria in attesa);
- frequenza di entrata: 50 Hz $\pm 5\%$;
- rendimento sino 95%;
- precisione della regolazione di tensione della batteria $\pm 1\%$;

Inverter

Le caratteristiche principali dell'inverter sono quelle riportate di seguito:

- tensione di uscita regolabile $\pm 5\%$;
- precisione di tensione: $\pm 2\%$ con carico variabile anche squilibrato;
- frequenza in uscita: 50 Hz;
- precisione di frequenza: $\pm 0,5\%$ sincronizzabile sul settore;
- distorsione armonica massima: 5%;

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- cosfi ammissibile da 0,7 a 1;
- rendimento minimo 70%;
- by pass statico:
- tempo di trasferimento: nessuna interruzione;

Pannello di comando

Si riportano di seguito le caratteristiche e funzionalità del pannello di comando:

Le apparecchiature devono essere disposte in appositi armadi metallici modulari verniciati, muniti di porta di accesso con maniglia e serratura;

elettroventilatore sul tetto di ogni armadio per la ventilazione interna;

pannello sinottico per il monitoraggio dello stato dell'UPS attraverso le seguenti segnalazioni visive e acustiche:

- sistema normale
- allarme UPS
- arresto imminente
- mancanza rete
- carico su riserva
- anomalia inverter
- LED test
- tacitazione allarme
- interruttore on/off

Le batterie dovranno essere del tipo ermetico al piombo, con autonomia di almeno 30 minuti.

L'UPS riceve normalmente alimentazione dal quadro di B.T. che ha doppia alimentazione (dalla cabina elettrica tramite il quadro di B.T. e dal gruppo elettrogeno tramite il quadro di distribuzione QGE); se questa strada privilegiata venisse a mancare, dovrà essere presente un'alimentazione by-pass direttamente a monte del quadro di B.T.

Anche l'UPS si interfaccia con il sistema di controllo centralizzato mediante una postazione periferica I/O derivata da apposita morsettiera.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Le apparecchiature dovranno essere racchiuse in un armadio costituito da una struttura solida ed indeformabile con accesso dal fronte mediante porte, mentre l'accesso dalla sommità o dal retro potrà avvenire asportando pannelli.

Detta struttura deve essere in grado di assorbire eventuali vibrazioni che potrebbero prodursi a seguito di manovre automatiche delle apparecchiature interne, interventi di controllo e manutenzione da parte del personale o sollecitazioni dovute a condizioni di esercizio singolari, capaci di provocare disservizi di componenti o di compromettere comunque il corretto funzionamento dell'intero apparato. Tutte le lamiere dovranno essere trattate per resistere alla corrosione e i collegamenti in cavo avverranno dal basso.

Devono essere telecontrollabili le seguenti anomalie:

- Sistema normale (somma allarmi)
- Guasto inverter
- Carico su riserva
- Mancanza rete principale
- Batteria prossima alla fine autonomia

MODI DI FUNZIONAMENTO

Funzionamento normale

I carichi privilegiati saranno alimentati attraverso il sistema di continuità, che al variare dei parametri di rete deve mantenere i parametri di tensione, frequenza e potenza entro i limiti definiti.

Il raddrizzatore-caricabatteria, sempre allacciato in rete, provvederà a raddrizzare la tensione di rete in tensione continua stabilizzata e filtrata alimentando simultaneamente l'inverter e la batteria con carica tampone, mantenendo automaticamente costante la carica.

L'inverter provvederà a convertire la tensione continua del raddrizzatore - caricabatteria in tensione alternata, esente da disturbi, filtrata e stabilizzata a bassa distorsione.

L'inverter provvederà a regolare tensione e frequenza di uscita secondo le caratteristiche e le condizioni di specifica, inoltre sarà costantemente sincronizzato con la rete di emergenza e garantirà il trasferimento istantaneo del carico dall'inverter alla rete di emergenza in caso di sovraccarico ecc. in tempo zero.

Funzionamento in caso di mancanza di tensione dalla rete

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Al mancare della rete l'energia richiesta dal carico verrà fornita dalla batteria che, attraverso l'inverter, provvederà ad alimentare il carico senza soluzione di continuità o variazioni dei parametri di uscita.

Il pannello operatore segnalerà sia in modo acustico che visivo la mancanza rete.

Funzionamento in caso di ritorno rete

Quando ritornerà la rete, il raddrizzatore-caricabatteria provvederà automaticamente a ricaricare la batteria secondo il diagramma tensione-corrente, in funzione del grado di scarica raggiunto e riporta la batteria al suo stato di carica completa. L'inverter durante tutto il periodo della ricarica della batteria continuerà ad alimentare il carico a tensione e frequenza costante.

Comportamento al sovraccarico

Se si verifica un sovraccarico all'uscita dell'UPS, che provoca una richiesta di energia superiore a quella nominale dell'inverter, il carico verrà trasferito su rete di emergenza, in un tempo zero, tramite il commutatore statico.

Il commutatore statico sarà progettato per sostenere correnti istantanee fino a 10 volte la corrente nominale e sarà in grado di sostenere la maggior parte dei sovraccarichi accidentali.

Funzionamento senza batteria

La batteria di accumulatori potrà essere sezionata dall'UPS per manutenzione senza provocare interruzioni o variazione dei parametri di uscita. Il funzionamento del sistema senza batteria sarà il seguente: il raddrizzatore-caricabatteria alimenta l'inverter a tensione costante e quest'ultimo provvede ad alimentare il carico attraverso il commutatore statico.

Alimentazione di By-pass per manutenzione

L'importante funzione di by-pass, necessaria alle operazioni di manutenzione, sarà inclusa nel sistema di continuità di cui trattasi.

Le operazioni di by-pass saranno eseguite in totale sicurezza per l'operatore e senza soluzione di continuità per il carico. Le operazioni di trasferimento del carico da inverter a rete e viceversa saranno eseguite senza provocare interruzioni o variazioni dei parametri in uscita.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

PREDISPOSIZIONE ALL'IMPIEGO DEL SOFTWARE

Il sistema di continuità deve essere predisposto per l'impiego del software UPS LOGIC in grado di monitorare tutti i parametri elettrici ed acquisire dati in tempo reale per eseguire i calcoli statistici di comportamento ed analisi del funzionamento dell'UPS.

Con l'impiego del PC sarà possibile archiviare elettronicamente e stampare (all'occorrenza) tutte le informazioni analizzate e generate dal software.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

8 IMPIANTI SPECIALI

8.1 TVCC

La presente specifica tecnica ha per oggetto il sistema di videosorveglianza a circuito chiuso (TVCC) da installarsi nella galleria Rimazzano, secondo le tipologie e le modalità riportate nelle tavole che costituiscono parte integrante delle presenti specifiche.

Lo scopo è quello di definire i requisiti fondamentali dei prodotti che si intendono completi di ogni accessorio, eventualmente non menzionato esplicitamente in specifica, necessario per il corretto funzionamento e per l'assolvimento delle funzioni alle quali gli apparati in oggetto sono preposti. Tutti i componenti ed i sistemi nel loro complesso si intendono realizzati a regola d'arte e conformi alla normativa vigente al momento della consegna. Tale conformità dovrà essere garantita in sede di offerta per tutta la componentistica e il sistema TVCC nel suo complesso.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Il sistema di videosorveglianza sarà installato all'interno della galleria secondo quanto descritto negli elaborati grafici che costituiscono parte integrante delle specifiche.

Le telecamere dovranno effettuare un controllo oltre che del traffico in ingresso alla galleria, anche dei luoghi sicuri in caso di emergenza, questo permetterà una copertura totale del campo visivo delle due canne della galleria.

Obiettivi della video sorveglianza, sono:

- il monitoraggio centralizzato in tempo reale del traffico in itinere con la peculiarità di controllare a mezzo di sistema applicativo i seguenti parametri:
- traffico rallentato,
- traffico fermo / coda,
- oggetto fermo sulla carreggiata,
- veicolo contro - mano,
- presenza di fuoco o fumo,
- la video registrazione, per una successiva consultazione, delle sequenze provenienti dalle telecamere nel rispetto delle raccomandazioni del garante per la privacy.

Sono requisiti fondamentali:

- controllo delle aree monitorate 24 ore su 24;
- possibilità di riprese sia diurna che notturna e/o in condizioni di scarsa luminosità;

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- elevata scalabilità verso l'alto che garantisca la realizzazione del sistema in più fasi e la potenziale espandibilità nel numero delle telecamere installate;
- realizzazione del sistema su standard consolidati di mercato per quanto riguarda sia la scelta degli apparati sia quella degli applicativi;
- la scelta dovrà garantire da subito una apertura verso l'integrazione di prodotti di terze parti.

INSTALLAZIONE

I cavi dovranno:

- essere di primaria marca e dotati di Marchio Italiano di Qualità (dove applicabile), IMQ;
- rispondere alle Norme tecniche e costruttive stabilite dal CEI ed alle Norme dimensionali e di codice colori stabilite dalle tabelle CEI-UNEL.

I conduttori dovranno essere in rame.

Tipo e sezione sono indicate negli elaborati di progetto.

La scelta delle sezioni dei conduttori dovrà basarsi sulle seguenti considerazioni:

- il valore massimo di corrente transitante nei conduttori deve essere minore del 70% della loro portata stabilita secondo le tabelle CEI-UNEL per le specifiche condizioni di posa;
- la massima caduta di tensione a valle del quadro generale fino all'utilizzatore più lontano deve essere inferiore al 4%, salvo necessità di valori inferiori prescritti per impianti particolari;
- deve essere verificata la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

Il colore dell'isolamento dei conduttori con materiale termoplastico dovrà essere definito a seconda del servizio e del tipo di impianto. Le colorazioni dei cavi di energia dovranno essere in accordo con la tabella UNEL 00722. Il tipo di cavo da usare è definito negli elaborati di progetto.

I cavi potranno essere installati:

- in cunicolo; in questo caso i cavi dovranno essere posati sul fondo del cunicolo e la sua imboccatura deve essere chiusa con sabbia o altro materiale equivalente;
- su passerelle orizzontali; i cavi dovranno essere posati in modo ordinato;
- entro tubazioni; le sezioni interne dei tubi dovranno essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori. La dimensione dei tubi dovrà consentire il

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

successivo infilaggio di una quantità di conduttori pari ad 1/3 di quella già in opera, senza dover sfilare questi ultimi.

Il raggio di curvatura dei cavi dovrà tenere conto di quanto specificato dai costruttori. Nell'infilare i conduttori entro tubi si deve prestare attenzione ad evitare torsioni o eliche che ne impedirebbero lo sfilamento. Saranno ammesse giunzioni di conduttori solamente nelle cassette, nei quadri e nei cunicoli e con appositi morsetti o muffole di sezione adeguata; non saranno accettate giunzioni nelle passerelle portacavi.

I cavi dovranno essere siglati ed identificati con fascette segnacavo come segue:

- su entrambe le estremità;
- in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione;
- ogni 20 m lungo le passerelle e scale porta cavi;
- in corrispondenza di ogni cambio di percorso.

Su tali fascette dovrà essere precisato il numero di identificazione della linea e la sigla del quadro che l'alimenta. Dovranno essere siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari in conformità agli schemi funzionali costruttivi. Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici o cassette la siglatura dovrà essere eseguita come segue:

- siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore;
- siglatura della fase (RSTN), sul singolo conduttore e sul morsetto.

Le telecamere di galleria dovranno essere installate in modo accurato, in modo che le prestazioni funzionali e la solidità siano garantite nel tempo.

Ingegnerizzazione, documentazione ed addestramento impianto tvcc

Il sistema TVCC dovrà essere fornito completo delle seguenti attività necessarie per permettere il perfetto funzionamento di tutto il sistema secondo le necessità definite dalla D.L.:

- Ingegnerizzazione completa di tutte le operazioni di configurazione per le periferiche collegate mediante il noleggiamento, se necessario, di unità PC portatili
- attivazione e collaudo comprendente: cablaggio delle connessioni in centrale di schede e collegamenti di linee di rivelazione; programmazione dei comandi e degli asservimenti;
- configurazione ingressi ed uscite; controllo e verifica del corretto funzionamento del materiale fornito; messa in funzione del sistema.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- istruzioni e documentazione tecnica e dei manuali d'uso.

Il tutto dovrà essere eseguito da operatore specializzato e qualificato.

Protocollo di trasmissione dei messaggi verso i sistemi di acquisizione ASPI

La comunicazione dei messaggi avviene mediante il protocollo TCP/IP mediante il modello client / server. In questo caso, il server che si occupa di restare in ascolto in attesa di eventuali connessioni entranti è il sistema di acquisizione di Autostrade// per l'Italia, mentre il client che richiede la connessione e che trasmette i dati è il sensore.

I messaggi sono sequenze di byte di lunghezza variabile, sono in formato ASCII ove ciascun byte è un dato di tipo 'char'.

Il sensore invia tali messaggi utilizzando socket di tipo "stream" TCP. Una volta inviato il messaggio la connessione viene chiusa senza che il server invii nessuna risposta.

Nel caso che l'invio del messaggio fallisca, la spedizione del messaggio è ritentata per un numero di volte pari al numero di retry e con un intervallo di tempo tra i retry pari all'intervallo del retry precedente più un delta incremento costante pari a 1 secondo. Per permettere al server di acquisizione di determinare se sono stati perduti messaggi, questi contengono un sequence number applicativo che è incrementato di uno per ogni nuovo messaggio generato.

La spedizione dei messaggi può avvenire in due modalità:

- Sincrona: viene spedito un messaggio periodicamente. L'intervallo tra una spedizione e la successiva è pari al ciclo di campionamento. Tale valore deve essere configurabile.
- Asincrona: viene spedito un messaggio al verificarsi di una certa condizione (ad.es. in caso di allarme).

Esistono quattro tipologie di messaggio possibili.

1. messaggi di allarme (asincroni): servono a segnalare relative a situazioni di allarme rilevate (ad.es. la presenza di veicolo fermo, la rilevazione di fumo, ecc.), ed anche altre anomalie del sistema (ad.es. in caso di rilevamento di un guasto alla telecamera). Tali messaggi vengono inviati al momento della rilevazione in modalità asincrona.
2. messaggi statistici (sincroni): contengono le informazioni statistiche prodotte dal sensore di analisi del traffico al termine del ciclo di campionamento. Tali informazioni sono:
 - a. velocità media dei veicoli rilevata nel periodo, e distinta per corsia;
 - b. il numero di veicoli conteggiati per ciascuna corsia, e la loro eventuale suddivisione in classi di veicolo;
 - c. la classificazione del traffico per ogni singola corsia della carreggiata (regolare, intenso, rallentato, coda oppure sconosciuto);
3. messaggi di heartbeat (sincroni): previsti solo per quei sensori che non prevedono l'invio di messaggi statistici, e vengono inviati al termine del ciclo di campionamento per controllare che il sistema sia attivo.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

4. messaggi di rilievo transiti (asincroni): sono previsti solo per i sistemi di analisi del traffico e servono a segnalare il singolo rilevamento di un transito. Tali messaggi vengono inviati al momento della rilevazione in modalità asincrona. Per tali messaggi viene dedicata una porta di ricezione diversa dagli altri tre messaggi.

Pertanto i messaggi statistici e i messaggi di heartbeat sono mutuamente esclusivi, ed entrambi vengono inviati periodicamente in modalità sincrona.

I sensori di analisi del traffico invieranno periodicamente messaggi statistici, ed i messaggi di allarme quando necessario. Tali sistemi quindi non invieranno nessun messaggio di heartbeat. I sensori specializzati, quali ad esempio quelli dedicati solo alla rilevazione del fumo, che non producono nessuna informazione statistica in merito al traffico, invieranno periodicamente messaggi di heartbeat ed i messaggi di allarme nel momento in cui viene rilevata una condizione di allarme.

I sensori di analisi del traffico che rilevano i transiti, infine, invieranno anche i messaggi di rilevamento transiti all'istante in cui viene rilevato un veicolo in transito.

Sistema di elaborazione delle immagini

Il processo di rilevamento automatico di incidenti (AID), o più in generale di anomalie del traffico, dovrà prevedere l'utilizzo di un algoritmo in grado di estrarre le informazioni dai flussi video provenienti dalle telecamere.

Il software dovrà essere in grado di effettuare l'analisi su flussi IP compressi (H.264 o MPEG4), la configurazione base del flusso dovrebbe essere la seguente:

- Compressione video H.264, frame size 704x576, frame rate 25 fps, bit rate 1024 Kb

Il sistema dovrà essere in grado di rilevare le seguenti tipologie di allarmi:

- veicolo fermo : veicolo che staziona per un tempo configurabile tipicamente di 45 secondi
- presenza di pedone all'interno dei luoghi sicuri
- veicolo in marcia contraria o contromano
- presenza di fumo e/o scarsa visibilità
- ostacoli sulla carreggiata

dovrà classificare le seguenti tipologie di traffico per corsia:

- regolare o fluido
- rallentato : se la velocità è inferiore a una soglia prefissabile tra 20 e 40 Km/h nell'intervallo di analisi e i veicoli conteggiati superano una soglia configurabile della capacità della corsia tipicamente 800 veicoli/ora.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- intenso : se la velocità è superiore a una soglia prefissabile tra i 40 e 90 km/h nell'intervallo di analisi e i veicoli conteggiati superano una soglia configurabile della capacità della corsia tipicamente 1000 veicoli/ora.
- coda ferma : se la velocità è inferiore a una soglia prefissabile tra 0 e 20 km/h e l'occupazione della corsia è superiore ad una soglia configurabile, tipicamente dell' 80%.

Di seguito alcuni esempi di allarmi:



Veicolo fermo in carreggiata



Veicolo fermo in piazzola



Presenza di un pedone all'interno di un bypass



Veicolo in fiamme con presenza di fumo

Il rilevamento di un qualsiasi tipo di evento elencato precedentemente dovrà generare un allarme da inviare al sistema centrale ASPI tramite un canale "TCP/IP Raw Sockets" con protocollo compatibile alle specifiche dei messaggi telecamera di ASPI.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

La configurazione e parametrizzazione di tale sistema dovrà essere possibile tramite interfaccia web (un esempio della configurazione dell'AID è mostrato in figura).

Per la carreggiata 0

Dati generali

Numero corsie	3
Piazzola Sosta e Corsia di emerg. (risp. all'inquadratura)	nessuna
Senso di marcia	Verso il basso
Fila del conteggio e del calcolo della velocità	0

Installazione

Tipo Inquadratura	Itinere
Posizione telecamera	A Sinistra della carreggiata

Analisi Traffico

Volume Traffico: Personalizzato

Traffico Rallentato Copertura Minima (%)	50 %
Traffico Coda Copertura Minima (%)	55 %
Traffico Intenso Velocità Minima (Km/h)	70 Km/h
Traffico Coda Velocità Massima (Km/h)	45 Km/h
Traffico Rallentato Capacità Corsia (veicoli/ora)	2500
Capacità Media Corsia (veicoli/ora)	3300

Sensibilità

Sensibilità carreggiata	Media
-------------------------	-------

Contromano

Modulo del contromano	☐ Abilitato ☒ Disabilitato
-----------------------	---

Parametri Avanzati

Il software dovrà essere compatibile con sistemi operativi Unix-Like (Fedora Core 4 o 16).

La dimensione delle frame del flusso video dovranno essere di dimensione 704x576 (4CIF), il software dovrà permettere di elaborare almeno 6 flussi video per singolo calcolatore.

Il software dovrà ridirigere il flusso video verso un server centrale di streaming (Darwin Streaming Server) con protocollo RTP e inviare a quest'ultimo anche il file SDP indispensabile per il protocollo RTSP (la cui configurazione è esemplificata in figura).

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Codifica video	
Dimensioni frame	704x576 (4CIF) ▼
Bitrate (10 - 2000)	1024
Framerate (1 - 30)	25
Intervallo tra keyframes (secondi)	1
Abilita sovrapposizione testo	☒
Titolo	A14 Km12+600 AID TLC1
Riga del titolo	1
Formato data/ora	%H.%M.%S %d/%m/%y
Posizionamento data/ora	☐ In alto a sinistra ☐ In alto a destra ☐ In basso a sinistra ☒ In basso a destra
Testo in trasparenza	☒
Trasmissione	
Indirizzo di destinazione	100.243.252.81
Flusso multicast	☐
Porta di destinazione	11130
Nome dell'sdp	T0603113T0.sdp
Acquisizione video	
Luminosità (0 - 100)	50
Contrasto (0 - 100)	50
Saturazione (0 - 100)	50
Colore (0 - 100)	50
Server ftp	
Indirizzo del server	100.243.252.81
Username	movies
Password	*****
Generazione frames jpeg	
Generazione jpeg abilitata	☒
Ogni quanti secondi produrre una jpeg	10 ▼
Dimensioni frame jpeg	352x288 (CIF) ▼
Modifica Annulla modifiche	
Reset delle informazioni sullo streaming server Reset sul server	

TELECAMERA HD DAY/NIGHT 2 MP

La telecamera dispone di un obiettivo integrato per messa a fuoco e zoom in remoto a norma ONVIF. La telecamera è in grado di impostare automaticamente la posizione del diaframma per massimizzare la qualità dell'immagine in tutte le condizioni di illuminazione. Le funzionalità di archiviazione integrata consentono di gestire l'archiviazione direttamente sulla telecamera utilizzando una scheda di memoria SD standard.

Funzionalità essenziali

Sensore CMOS a scansione progressiva

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Ottica da 9-22 mm

30 immagini al secondo massimo

Wide Dynamic Range

Slot scheda SD per supporto di archiviazione integrata

H.264 e compressione M-JPEG

Conformità API agli standard ONVIF

Controllo automatico del diaframma e dell'esposizione

Filtro meccanico IR automatico rimovibile per sensibilità IR di notte

Power over Ethernet, ingresso alimentazione 24 V CA o 12 V CC

Uscita video per segnali video analogici

Specifiche

Prestazioni di immagine

Sensore immagine: CMOS a scansione progressiva da 1/2,7 di pollice

Pixel attivi: 1.920 (O) x 1.080 (V)

Campo visualizzazione immagine: 5,9 mm (O) x 3,3 mm (V), 0,231" (O) x 0,129" (V)

Illuminazione minima: 0,4 lux (F1.6) in modalità a colori, 0,04 lux (F1.6) in modalità monocromatica

Dynamic Range: 69 dB

Frequenza immagine: 30 immagini al secondo (a tutte le risoluzioni)

Scaling della risoluzione: Fino a 768 x 432

Obiettivo

Obiettivo: 9-22 mm, F1.6, messa a fuoco e zoom da remoto

Angolo di campo: 15° - 35°

Controllo immagine

Metodo di compressione immagine: H.264 (MPEG-4 Part 10/AVC), M-JPEG

Streaming: H.264 multi-stream e M-JPEG

Rilevamento movimenti: Sensibilità e soglia selezionabili

Controllo elettronico otturatore: Automatico, manuale (da 1/6 fino a 1/8.000 sec.)

Controllo del diaframma: Automatico, manuale

Controllo Day/Night: Automatico, manuale

Flicker Control (Controllo dello sfarfallio): 50 Hz, 60 Hz

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

White Balance (Bilanciamento del bianco): Automatico, manuale

Backlight Compensation (Compensazione Backlight): Selezionabile

Zone di mascheramento: Fino a 64 zone

Metodo di compressione audio: PCM G.711 a 8 KHz

Ingresso/Uscita audio: Ingresso/uscita a livello di linea, mini-jack A/V (3,5 mm)

Uscita video: NTSC/PAL, mini-jack A/V (3,5 mm)

Terminali I/O esterni: Alarm In, Alarm Out

Rete

Rete: 100BASE-TX

Tipo di cablaggio: CAT5

Connettore: RJ-45

API: Versione 1.02, 2.00, Profilo S con conformità ONVIF

Sicurezza: Protezione con password, crittografia HTTPS, autenticazione codifica, autenticazione WS, log accesso utente, autenticazione basata su porta 802.1x

Protocollo: IPv4, HTTP, HTTPS, SOAP, DNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, Zeroconf, ARP

Protocolli di streaming: RTP/UDP, RTP/UDP multicast, RTP/RTSP/TCP, RTP/RTSP/HTTP/TCP, RTP/RTSP/HTTPS/TCP, HTTP

Caratteristiche meccaniche

Dimensioni: (PxLxA): 115 mm x 67 mm x 53 mm; 4,5" x 2,6" x 2,1"

Peso: 0,47 kg (1 libbra)

Supporto telecamera: UNC-20 da 1/4 di pollice (in alto e in basso)

Archiviazione integrata: Slot SD/SDHC/SDXC - minimo classe 4, classe 6 o superiore

Specifiche elettriche

Consumo energetico: 6 W

Alimentazione: V CA: 24 V +/- 10%, 8 VA min.

Connettore di alimentazione: Morsettiera a 2 pin

Batteria tampone RTC: Litio di manganese da 3 V

Caratteristiche ambientali

Temperatura di funzionamento: Da -10 °C a +50 °C (da 14 °F a 122 °F)

Temperatura di immagazzinaggio: Da -10 °C a +70 °C (da 14 °F a 158 °F)

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Umidità: 0 - 95% senza condensa

Certificazioni

Sicurezza: EN 60950-1, CE

Emissioni elettromagnetiche: IC ICES-003 Classe B

Schermatura elettromagnetica: EN 61000-4-3, EN 61000-4-4

TELECAMERA DOME BY-PASS 2 MP

Ottica 3-9 mm

Risoluzione: 1920 x 1080

Formato: 16:9

Frequenza immagine: 30 immagini al secondo

Zoom ottico 20X-30X

Zoom digitale 12X

Telecamera Wide dynamic range

Capacità di controllo e monitoraggio da rete IP

Streaming: H.264 multi-stream e M-JPEG

Velocità di rotazione: rotazione a 360° a velocità di 280° al secondo

Protocollo: TCP/IP, UDP/IP (Unicast, Multicast IGMP), UPnP, DNS, DHCP, RTP, NTP

Power over ethernet (PoE) IEEE 802.3af

Slot di espansione USB per allarmi e accessori

Standard Open IP

Conformità ONVIF

SERVER TVCC

Sono riportate le caratteristiche tecniche minimali dei componenti del server TVCC.

Caratteristiche tecniche VideoServer

CPU: 1 CPU Intel® Xeon® Processors E5-2630 v3 (8C/16T, 2.4GHz, 20M Cache L3, 85W)

Ram: 8 GB DDR4

HDD: 2x 100GB Solid State Drive

Schede di rete : 4 Gigabit Server Adapters single Port

Alimentatori ridondati

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Facility di amministrazione e deploy remoto fully licensed con autenticazione gestita tramite gruppi Active Directory

Guide per montaggio in rack standard 19 pollici incluso braccio telescopico per cablaggio posteriore

Compatibilità con Sistema Operativo CentOS v.6

Garanzia standard 36 mesi con S.L.A. standard

Caratteristiche tecniche Streaming Server

CPU: 1 CPU Intel® Xeon® Processors E5-2630 v3 (8C/16T, 2.4GHz, 20M Cache L3, 85W)

Ram: 8 GB DDR4

Controller RAID cache 512 MB con battery backup

HDD: n. 2 x 100GB Solid State Drive

HDD: n. 2 x 1 TB SATA 7.2 rpm

Schede di rete : 4 Gigabit Server Adapters single Port

Alimentatori ridondati

Facility di amministrazione e deploy remoto fully licensed con autenticazione gestita tramite gruppi Active Directory

Guide per montaggio in rack standard 19 pollici incluso braccio telescopico per cablaggio posteriore

Compatibilità con Sistema Operativo CentOS v.6

Garanzia standard 36 mesi con S.L.A. standard

Caratteristiche tecniche Analyzer (max 4 telecamere)

CPU: n. 1 Intel® Xeon® Processors E3-1270 v3 (4C/8T, 3.5 GHz, 8M Cache L3, 80W)

Ram: 8 GB DDR3 o superiore

HDD: n. 1 100 GB Solid State Drive

Schede di rete : 2 Gigabit Server Adapters single Port

Alimentatori ridondati

Facility di amministrazione e deploy remoto fully licensed con autenticazione gestita tramite gruppi Active Directory

Guide per montaggio in rack standard 19 pollici incluso braccio telescopico per cablaggio posteriore

Compatibilità con Sistema Operativo CentOS v.6

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Garanzia standard 36 mesi con S.L.A. standard

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Si elencano nel seguito le principali Leggi, Decreti e Norme CEI di riferimento per l'impianto in esame.

Leggi e decreti:

- Circolare ANAS n. 7735/99
- Circolare Min. LL.PP. n. 7938/99
- Circolare ANAS n. 386/00
- D.M. LL.PP. del 05/06/2001
- Circolare ANAS n. 4922/01
- D.L. 264/06 Linee Guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali

Norme CEI/UNI

- Norma CEI 79-10 CEI EN 50132-7 "Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza TVCC da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: Guide di applicazione".
- Norma CEI 79-11 "Centralizzazione delle informazioni di sicurezza. Requisiti di sistema".
- Norma CEI UNEL 35024/1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1.000V in corrente alternata e 1.500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria".
- Norma CEI UNEL 35024/2 "Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1.000V in corrente alternata e 1.500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria".
- Norma CEI UNEL 35026 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1.000V in corrente alternata e 1.500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata".
- Norma 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua".
- Norme CEI 31-30 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - Classificazione dei luoghi pericolosi
- Norme CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- Norme CEI 17-13 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione.
- Norme CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Norme ANSI/EIA-455, CEI-EN 61131-1, CEI-EN 61158-2, CEI-EN 61158-2/A1, CEI-EN 61158-2/A2, CEI-EN 61069-5, CEI-EN 61131-3, CEI-EN 61298-1, CEI-EN 61298-2: prove di verifica sui sistemi di trasmissione a fibra ottica.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

8.2 Colonnine SOS

La presente specifica tecnica ha per oggetto Il sistema di soccorso agli utenti rappresentato dalle colonnine e dagli armadi SOS da installarsi nella galleria, secondo le tipologie e le modalità riportate nelle tavole che costituiscono parte integrante delle presenti specifiche.

Lo scopo è quello di definire i requisiti fondamentali per la fornitura dei prodotti che si intendono completi di ogni accessorio, eventualmente non menzionato esplicitamente in specifica, necessario per il corretto funzionamento e per l'assolvimento delle funzioni alle quali gli apparati in oggetto sono preposti. Tutti i componenti ed i sistemi nel loro complesso si intendono realizzati a regola d'arte e conformi alla normativa vigente al momento della consegna. Tale conformità dovrà essere garantita in sede di offerta per tutta la componentistica e per ogni armadio e postazione centrale nel suo complesso. Per l'impianto SOS GSM si prevede l'utilizzo di schede multigestore.

Eventuali differenze tra quanto offerto e quanto descritto in specifica dovranno essere segnalate esplicitamente in sede di offerta, dettagliandone le motivazioni.

DISPOSITIVO SOS

Schema generale

Le colonnine SOS GSM sono poste in galleria lungo l'asse autostradale e consistono di un pannello applicato ai piedritti lato marcia contestualmente al posizionamento degli idranti.

La galleria è coperta dalla rete GSM, che consente il trasporto di fonia e dati tra le colonnine ed il sistema centrale.

Il sistema centrale consente: la gestione delle chiamate da parte degli operatori di Sala Radio e la gestione della diagnostica per gli operatori della manutenzione.

La colonnina SOS consente l'inoltro di richieste di soccorso di tipo meccanico e/o sanitario e permettere eventuali sessioni di comunicazione telefonica tra l'utente e gli operatori della sala radio.

Sulla colonnina sono presenti:

- un pulsante per la richiesta di assistenza meccanica;
- un pulsante per la richiesta di assistenza medica;
- altoparlante;
- microfono;
- una segnalazione ottica di conferma di presa in carico della chiamata;

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- una segnalazione acustica costituita da messaggi, preregistrati in multilingua, per guidare l'utente nelle fasi di utilizzo del sistema;
- targa con istruzioni utente.

La fonia prevede, a livello di colonnina, una comunicazione Full-Duplex in viva voce. Le comunicazioni telefoniche saranno comunque regolate dagli operatori di Sala Radio.

Il pannello SOS avrà autonomia di funzionamento in assenza di sorgenti di alimentazione.

Funzionalità

Le richieste di soccorso sono inoltrate, dalle colonnine al centro, attraverso un canale di traffico (TCH Traffic Channel) che, nella rete GSM, è usato per trasportare voce e dati.

Il collegamento instaurato tra la colonnina e il centro permette un eventuale comunicazione fonica di tipo full duplex tra l'operatore di sala radio e il cliente in strada. L'accesso del servizio di fonia è comunque regolato dal Centro Operativo.

L'arrivo della richiesta di soccorso alla sala radio è una funzione fondamentale ed è prioritario rispetto alla connessione in fonia. Questo significa che, nell'utilizzo della rete GSM come mezzo trasmissivo, per garantire l'inoltro al centro delle richieste di soccorso anche nel caso di non disponibilità, nella cella GSM, di canali di traffico (TCH) (rete occupata), deve essere utilizzato il servizio di messaggi brevi SMS (Short Messages Service) che utilizza altri canali della rete.

La gestione della diagnostica delle colonnine è svolta dal Centro Operativo. Le colonnine sono programmate per rimanere in stato di basso consumo "Sleep mode" e si attivano in seguito ad una richiesta di soccorso o per effettuare un ciclo programmato di diagnosi.

Autodiagnosi

Le colonnine sono programmate in modo che si attivino, con intervalli di tempo configurabili in giorni, per verificare il loro stato di funzionamento.

A conclusione del ciclo di autodiagnosi, nel caso che questa si concluda con esito negativo (senza anomalie), le colonnine devono inoltrare, verso il centro e attraverso la rete GSM, una normale chiamata ad un numero telefonico preposto solo per la diagnostica. Il centro non risponderà alle chiamate in ingresso alla linea della diagnostica ma si limiterà a leggere il numero del chiamante (CLI) e ad classificare la colonnina che hanno effettuato la chiamata tra quelle in buono stato.

Nel caso che, durante il ciclo di autodiagnosi, la colonnina rilevi qualche parametro al di fuori dai valori di riferimento impostati, dovrà procedere, se l'anomalia lo consentirà, con l'invio al centro di un messaggio breve per segnalare il guasto. Il contenuto del messaggio breve dovrà contenere tutti i valori misurati e l'identificativo della colonnina. Il centro, in base alla ricezione del messaggio dovrà confrontare i valori misurati dalla colonnina con i suoi valori di riferimento per individuare il parametro in degrado.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

La mancata ricezione periodica, da parte del centro, della chiamata o del messaggio di stato, provenienti da una colonnina, sarà rilevata come indice di guasto.

Le autodiagnosi ridotte sono finalizzate ad una verifica dei componenti più importanti per l'esercizio della colonnina quali ad esempio: il livello di carica residua della batteria, lo stato dei pulsanti di richiesta di soccorso, lo stato del microfono e dell'altoparlante.

Messaggi registrati

Le colonnine avranno la capacità di contenere, in una memoria non volatile, tre messaggi da riprodurre in sintesi vocale, per guidare l'utente nelle successive fasi di inoltro delle richieste di soccorso. I messaggi preregistrati saranno ripetuti in almeno cinque lingue:

1. Italiano
2. Inglese
3. Francese
4. Tedesco
5. Spagnolo

Struttura e caratteristiche

Le componenti elettroniche attive e meccaniche quali pulsanti, spia conferma a LED, altoparlante, microfono, scheda di controllo e batteria saranno contenute in un box con grado di protezione IP 65.

Il box contenitore della parte attiva è stato studiato in modo da poterlo applicare con la massima facilità nella sede di esercizio preallestita con un controtelaio su cui saranno presenti anche le serigrafie con le indicazioni di uso della colonnina riportate in cinque lingue. Il bloccaggio del box contenitore sul controtelaio applicato alla parete della galleria dovrà realizzarsi tramite di un incastro a "baionetta".

Il box di contenimento lo si ipotizza realizzato in una sagoma cilindrica, con un diametro massimo tale da ospitare i vari componenti (altoparlante, microfono, tasti e spia luminosa etc.). La profondità del cilindro sarà tale che, una volta posto a dimora nella sede del controtelaio, la sporgenza complessiva (controtelaio + box contenimento), rispetto alla parete della galleria, rimanga inferiore ai 3-4 centimetri.

Il controtelaio sarà realizzato in una forma a esaedro trapezoidale a pianta rettangolare, da posare in opera con il lato più lungo parallelo al piano della pavimentazione. Il controtelaio dovrà esporre le facce inclinate nel senso del traffico. Tale geometria garantisce l'assenza di spigoli vivi che, nel caso di collisioni, sono di pericolosi per automobilisti o motociclisti.

Il controtelaio e il box dovranno essere realizzati in acciaio inox ASI 304 (EN 10088/3).

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

ESTINTORI

Una coppia di estintori a polvere da kg 6, classe di fuoco >34A - 233BC verranno alloggiati in ciascuna stazione di emergenza.

Alloggiamento

Verranno realizzate nicchie di contenimento con sistema tagliamuri idraulico delle dimensioni di circa 0,60x0,60x0,27 metri.

Il posizionamento delle dime verrà effettuato allineando e fissando dei binari di guida attraverso tasselli meccanici. Un fine corsa eviterà che la testa di taglio possa uscire in fase di lavoro. L'attività di taglio sarà svolta con la tecnica ad umido ed i comandi eseguiti esclusivamente per mezzo di controllo a distanza.

Sulla testa di un miniescavatore sarà poi montato un martelletto demolitore, per rifinire lo scasso pretagliato.

Il materiale di risulta sarà accantonato e portato a discarica.

La nicchia sarà quindi completata con il montaggio del telaio con sportello di chiusura e dal fissaggio, interno alla nicchia, dei supporti ai quali fermare gli estintori.

Segnaletica

Le stazioni di emergenza saranno corredate da apposita cartellonistica, interna alla galleria con supporti fissati al piedritto, riferita sia agli SOS che agli estintori ed i cui dettagli sono esplicitati nei disegni tipologici.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

8.3 Sistema di illuminazione di sicurezza

Centralina di alimentazione picchetti LED

Corpo metallico in alluminio presso fuso, con 4 punti di fissaggio a parete, esterni al corpo. Fissaggio da effettuarsi con tasselli meccanici diametro 8 (non in dotazione); Grado di protezione IP 55, dimensioni 406,5x 312,5x151 (larghezza x altezza x profondità), elevata resistenza agli urti, resistenza all'acqua, agli oli ai grassi ed ai combustibili; Temperature di lavoro -40/ +125 °C, colore standard RAL 9006, verniciatura a forno con polvere epossipoliestere, guarnizioni in elastomero vinilnitrileanti anti invecchiamento; viti in acciaio con trattamento in Dacromet contro la corrosione, specialmente con parti in alluminio.

All'interno della cassetta verranno montate le seguenti apparecchiature elettriche :

- N. 1 interruttore magnetotermico bipolare 2x 10 A curva C P.I. 6KA, con contatto di segnalazione di stato (optional);
 - N. 2 driver di pilotaggio per max 15 indicatori via di fuga;
 - N. 1 morsettiera di interfaccia;
 - N. 1 sistema di controllo della corrente assorbita (optional).
-
- Tensione in ingresso : 230V +/- 10% ;
 - Frequenza : 50Hz ;
 - Frequenza : da 24 a 55 V DC, modulata;
 - Potenza assorbita : 300 W;
 - Fattore di potenza : 0,9; ;
 - Rendimenti a pieno carico : > 98%;
 - Distorsione armonica : < 1%;
 - Temperatura di stoccaggio : da 25°C a 60°C;
 - Temperatura di funzionamento : da -25°C a 50°C;
 - MTBF : > 40000 ore;
 - Tipo di regolazione : statica;
 - Temperatura di funzionamento : - 10 °C a 50 °C;
 - Umidità relativa : 95%;
 - Altitudine di funzionamento : < 1000 mt. s.l.m.;
 - Rumorosità : nulla.

Picchetto luminoso a LED

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- Corpo posteriore metallico in alluminio presso fuso di spessore 3.5 mm, con 4 punti di fissaggio a parete, esterni al corpo illuminante, da effettuarsi con tasselli meccanici (non in dotazione);
- Il corpo illuminante è costituito da un unico pezzo realizzato in pressofusione, dalle dimensioni esterne di ingombro massimo mm. 165x140x135 (larghezza x altezza x sporgenza da parete);
- All'interno del corpo posteriore troveranno alloggio i fusibili di protezione della lampada ed i morsetti per il collegamento dei cavi di alimentazione, in configurazione entra ed esce;
- Corpo anteriore metallico in alluminio presso fuso di spessore non inferiore a 3.5 mm, con fissaggio alla parte posteriore da effettuarsi con viti (in dotazione);
- Sul corpo anteriore sono posizionate: la dissipazione termica in alluminio (corpo unico con la parte anteriore) e la parte illuminante;
- All'interno del corpo illuminate, sono posti n° 5 led a luce bianca fredda da 110 lumen, posti in modo da ottenere una perfetta ed uniforme luminosità delle vie di esodo con valori di illuminamento rispondenti alla normativa in materia;
- Copertura della parte illuminante in policarbonato metacrilato, incassato;
- Uscita cavi di alimentazione realizzata con presso cavo con protezione non inferiore ad IP66, (altre configurazioni su richiesta)
- Tensione di alimentazione: minimo 20 Volt, massimo 55 Volt Vdc
- Alimentazione da centralina concentratrice(max 12 lampade)
- Potenza assorbita: minimo 8 Watt, massimo 16 Watt
- Tecnologia a led
- Numero di Led: 5 con ottica concentratrice integrata
- Colore led Bianco con temperatura di colore 6500 °K
- Pilotaggio tramite PWM (Pulse Width Modulation)
- Gestione interna a Microprocessore
- Classe di isolamento 2

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

8.4 Pannello a messaggio fisso

Impianto di segnalazione dello stato di illuminazione della galleria:

- galleria non illuminata.

Un impianto di segnalazione dello stato di illuminazione delle gallerie è costituito da:

Pannello a Messaggio Fisso (PMF)

Fornitura e posa in opera su plinto di fondazione di:

- monopalo a sezione tonda in Fe zincato a caldo completo di:
- contropiastra, tirafondi, passaggio cavi elettrici all'interno della struttura, bulloneria ad alta resistenza cl. Res 8.8;
- monopalo a sezione tonda in Fe zincato a caldo infilato al palo fissato al plinto di fondazione;
- targa in alluminio spessore 25/10 completa di omega di irrigidimento finitura mediante pellicola HIG come da disegni allegati;
- lampada a LED diam. 300 con dispositivo lampeggiante;
- quadro elettrico di controllo e comando con n. 2 sensori, posizione 1 e posizione 2.

Il PMF, essendo un segnale di pericolo, sarà posizionato alla distanza minima di 150 m dall'imbocco di ogni fornice.

Alimentazioni e segnali

Fornitura e posa in opera in canalizzazioni, da quadro elettrico generale, posto all'interno di shelter, a quadro del PMF con grado di protezione IP65 di:

- cavo di alimentazione bipolare del tipo FG7OM1 3G2,5,
- cavo di segnalazione schermato FG7OM1 5G1,5

Predisposizioni civili

Esecuzione di plinto di fondazione armato come relazione allegata.

Realizzazione delle canalizzazioni da shelter a PMF eseguite con tubi in PVC serie pesante interrati a cm 50 dal piano di calpestio e/o con canalette in resina di poliestere rinforzata con fibre di vetro o in acciaio.

Appositi pozzetti rompitratta, ai quali saranno attestate le tubazioni, saranno previsti all'estremità del cavidotto, ad ogni cambiamento di direzione, ad ogni raccordo con canalizzazioni a vista e comunque ad interdistanze dipendenti dall'andamento geometrico del percorso cavi ma mai superiori a m 40.

Struttura di sostegno

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Ritto in tubolare di acciaio a sezione circolare 114 zincata a caldo di idoneo spessore con alla base piastra 500x500 sp. 20 provvista di n° 4 fori per tirafondi M22x850 per ancoraggio a plinto di fondazione.

Ritto in tubolare di acciaio a sezione circolare 159 zincata a caldo infilato del tubo da 114, in modo da ruotare.

Il pannello fissato al palo da 159 mediante appositi collari per poter consentire la rotazione su tutta la lunghezza.

Pannello

Targa in alluminio spessore 25/10 (conforme al codice della strada) completa di omega di irrigidimento, finita mediante pellicola HIG con simboli come da Codice della Strada.

La trasmissione viene garantita da motoriduttore epicicloidale con frizione, per l'eventuale rotazione a mano. L'arresto delle 2 posizioni viene garantita da n° 2 sensori induttivi.

Gestione del pannello

La gestione del PMF viene comandata da PLC o sistema di supervisione di galleria e più precisamente:

- sensore posizione 1) con comando da galleria illuminazione normale;
- sensore posizione 2) con comando da galleria illuminazione assente.

Proiettore per segnalazione pericolo

Realizzata con proiettore diam. 300 a LEDs 24V con lampeggio doppio sincrono triflash 1 Hz come da normativa, emissione luce ambra per una potenza totale pari a 4117 candele lux. Il corpo è realizzato in ABS antiurto con trattamento anti UVA/UVB e contro gli agenti atmosferici.

La lente è in PETG antiurto trasparente con trattamento all'invecchiamento.

Il proiettore è ALLESTITO CON N° 147 Chip Led installati in singola parabola a specchio che permette di ottenere un'apertura del fascio luminoso di 30° effettivi.

Il tipo dei led impiegati è del tipo a Chip, durata 100.000 ore.

Il proiettore viene fornito completo di cavo di alimentazione, lunghezza 5 m.

Assorbimento medio a 24V, 0,157A.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B



	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

9 SUPERVISIONE GENERALE

Lo scopo del presente documento è quello di fornire la maggior quantità possibile di dettagli e informazioni necessarie all'implementazione del sistema di automazione e supervisione a partire dalla fase di integrazione iniziale fino alla messa in servizio ed al collaudo dell'opera, considerando le specifiche funzioni di interfacciamento con tutti gli altri sistemi ed infrastrutture facenti parte della galleria, in modo da adottare le migliori soluzioni all'avanguardia della tecnica esistente.

Ciò senza escludere l'onere a carico dell'integratore di coordinare l'interfacciamento verso tutti i sistemi di galleria, alle specifiche richieste delle normative vigenti al momento del collaudo e qualsiasi altra precauzione per rendere la viabilità quanto possibile sicura.

Sarà quindi necessario e a cura dell'integratore farsi onere di analizzare tutti gli impianti progettati per rendere le logiche di funzionamento del software di automazione quanto più organico possibile.

Nella presente specifica verranno inoltre descritte alcune funzionalità del sistema e le soluzioni tecniche adottate.

Il fine che si deve raggiungere è quello di avere tutti gli elementi di riferimento per la messa in servizio del sistema per l'applicazione in ambito stradale in modo da ottenere:

- 1 garanzie di affidabilità;
- 2 sicurezza d'uso;
- 3 garanzie di funzionalità.

Documenti di Riferimento

- 4 Specifiche di Commessa, relazioni tecniche ed elaborati grafici di progetto;
- 5 Codice della Strada;
- 6 Normative di Prodotto Applicabili;
- 7 Schemi costruttivi Quadri elettrici (a cura del fornitore dei quadri elettrici);
- 8 Schemi costruttivi sistemi di Automazione (a cura del fornitore dei quadri elettrici);

Premessa

Il corretto esercizio della galleria è sorvegliato da diversi sistemi di sicurezza che operano un continuo monitoraggio delle condizioni in galleria ed in caso di emergenza attivano gli allarmi e le logiche dei vari sistemi di controllo; inoltre il sistema di telefonia permette agli utenti di comunicare con la sala controllo della galleria (nello SCADA locale tramite la segnalazione della pressione dei pulsanti di richiesta soccorso) e su Centro di Controllo Generale dell'intera tratta ubicato presso il Centro di controllo di Rosignano, per eventuali richieste di soccorso.

A tale scopo sono stati previsti i seguenti sistemi di sicurezza:

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- Sistema di rilevazione incendio in galleria
- Sistema di rilevazione incendio nei fabbricati tecnici (CABINA)
- Sistema di rilevazione incendio nel by-pass
- Sistema di segnalazione con pannelli a messaggio variabile (PMV)
- Sistema di segnalazione retroilluminata
- Sistema di chiamata SOS
- Sistema TVCC
- Sistema PMV di agibilità corsie (FRECCIA/CROCE)
- Sistema fonia
- Sistema di trasmissioni radio
- By-Pass
- UPS
- Gruppi Elettrogeni

Sottosistemi di Galleria

Il sistema di controllo della galleria dovrà essere strutturato almeno secondo le indicazioni minime riportate nella presente specifica, tutto ciò per garantire la massima sicurezza ed affidabilità del funzionamento dei vari impianti controllati e l'iterazione tra di essi.

In generale il sistema di supervisione e controllo dovrà garantire la massima disponibilità di informazioni e l'iterazione tra di esse.

Fondamentalmente il sistema è strutturato dai seguenti sistemi :

- 1 Sistema di supervisione e telegestione (SCADA);
- 2 Sistema di automazione e controllo (PLC).

A servizio della Galleria esistono una serie di impianti attivi e passivi che dovranno essere gestiti nelle procedure normali e di emergenza.

Per impianti attivi si intendono quegli impianti che possono direttamente intervenire sulle situazioni, mentre per impianti passivi quegli impianti che rilevano semplicemente le situazioni e che registrano i dati degli eventi.

Sono considerati per esempio impianti attivi:

- 1 Impianto di illuminazione (l'unico intervento previsto è il riporto di metà dell'illuminazione di base sulla sezione sicurezza del quadro elettrico generale della nuova cabina;
- 2 Pannelli a messaggio variabile (PMV);
- 3 Pannelli di agibilità corsie (Freccia/Croce);
- 4 Segnaletica retroilluminata (Vie di fuga, piazzole ecc.);
- 5 Impianto di diffusione Sonora by-pass;

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- 6 Colonnine SOS;
- 7 Guida Luminosa a LED.

Sono considerati per esempio impianti passivi:

- 1 Impianto di Rilevazione Incendio;
- 2 Impianto TVCC;
- 3 Impianto elettrico e quadri elettrici;
- 4 Impianto di automazione;
- 5 Rete dati asse viario (esistente);
- 6 Gruppi di continuità UPS;
- 7 Gruppi Elettrogeni.

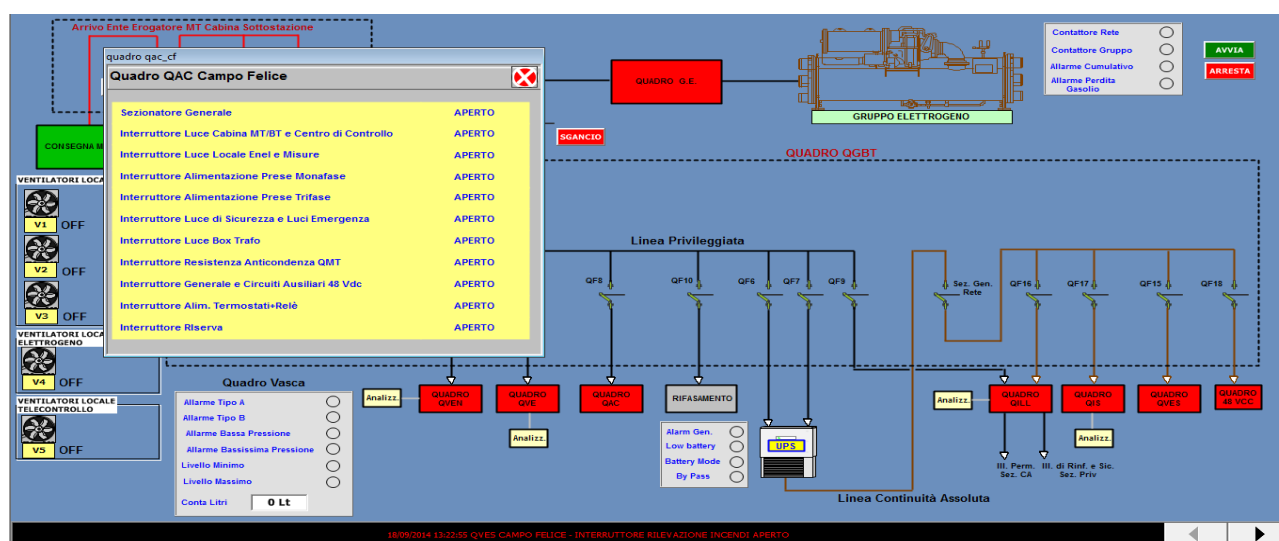
Tutti i suddetti impianti saranno supervisionati e gestiti dal sistema di automazione indipendentemente dalle situazioni che si verifica in galleria.

Lo scambio dati tra i supervisor SCADA ed il centro di controllo avviene tramite files XML definiti in seguito.

I files XML creati dal server SCADA dovranno essere trasferiti via FTP su un server ASPI, per consentirne l'elaborazione e l'immissione delle informazioni in banca dati.

Nella figura di seguito si ha un esempi di schermate del sistema SCADA.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B



	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

LOGICHE FUNZIONALI

Introduzione

Le logiche di funzionamento dei vari impianti elettromeccanici e di sicurezza controllate dal sistema di supervisione e gestione si possono identificare essenzialmente in due tipologie:

- 1 logiche per le situazioni di routine e di esercizio normale
- 2 logiche per le situazioni di emergenza

A servizio della galleria, esistono una serie di impianti, visti precedentemente, attivi e passivi per la gestione sia della routine che delle emergenze.

Logica di routine

Per logiche di routine si intendono le sequenze stabilite per il funzionamento normale delle apparecchiature atte al servizio di illuminazione, al servizio di visualizzazione PMV e agibilità corsie, alla segnaletica sempre accesa.

La logica di routine gestisce essenzialmente i livelli di illuminamento della galleria in funzione delle situazioni ambientali durante tutte le 24 ore.

Logica di emergenza

Per logica di emergenza si intendono tutte quelle sequenze che caratterizzano le procedure automatiche ed il sincronismo degli impianti per limitare e contenere gli eventi che hanno determinato le situazioni di emergenza e soprattutto limitare le conseguenze dirette e indirette sull'utenza e sulla viabilità.

Le logiche di emergenza intervengono in automatico al manifestarsi di anomalie rilevate dagli impianti di sicurezza a corredo del sistema di protezione della galleria; l'intervento dell'operatore si limita, di principio, a confermare o meno lo stato di allarme.

Secondo tale logica si attiva in prima fase uno stato di preallarme che predispone gli impianti al funzionamento degradato idoneo per il caso verificato; la procedura, che continua con il passaggio, dopo un determinato tempo, alla fase di allarme con l'attivazione effettiva dei sistemi già allertati può essere interrotta dall'operatore, che può verificare la veridicità dell'evento rilevato.

Gli eventi controllati in automatico sono essenzialmente quelli della mancanza di alimentazione alla rete elettrica, dell'incendio, della presenza di elevate concentrazioni di CO e di fumi.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

A fronte di questi eventi sono state elaborate le procedure minime d'intervento di seguito elencate:

Procedure per mancanza di alimentazione rete elettrica

Nel caso di mancanza rete ENEL è previsto l'intervento dei gruppi di continuità e del gruppo elettrogeno per garantire l'alimentazione e la funzionalità dei sistemi di emergenza della galleria (illuminazione di base, sistemi di sicurezza e controllo, ecc.). Il tempo d'inserimento e presa in carico da parte dei gruppi UPS è istantaneo per tutte le utenze alimentate dal quadro servizi emergenza e garantito dai relativi accumulatori. Nel caso di prolungate assenze di energia elettrica, l'elevata autonomia permetterà l'intervento delle squadre di manutenzione per la messa in sicurezza della galleria.

In caso di guasto alla rete di alimentazione della galleria in esame, l'emergenza deve essere segnalata agli utenti della galleria tramite l'indicazione "Galleria non illuminata".

Tutte queste operazioni saranno telecontrollate e gestite attraverso il sistema di automazione PLC, che interfacerà al sistema di supervisione lo stato ed i comandi di tutte le principali apparecchiature di manovra elettriche oltre alle misure dei principali parametri di linea (tensione, corrente, cosphi, frequenza, potenza assorbita, ecc.) sui vari quadri di alimentazione e distribuzione, nonché su UPS e Gruppi Elettrogeni.

Procedura in caso d'incendio

Il sistema di rilevazione incendi sarà di tipo lineare basato sull'impiego di un cavo in fibra ottica e sarà in grado di segnalare sia il superamento di una temperatura massima programmata, sia quella di un gradiente termico prestabilito. La segnalazione sarà del tipo puntuale, pertanto in grado di indicare con precisione il luogo dell'incendio. Entrambi i parametri saranno definibili selettivamente, anche zona per zona, al fine di adattare le prestazioni del sistema alle condizioni ambientali, che differiscono in maniera significativa all'interno della galleria.

Il raggiungimento del gradiente termico programmato sarà il primo degli allarmi che si attiveranno in caso di emergenza, in quanto la variazione termica del calore radiato in un determinato punto della galleria può essere causata sia dal calore per convezione (fumo, gas, aria calda) sia dalle radiazioni infrarosse emesse dalla fiamma. L'attivazione di questo allarme farà scattare le procedure di seguito descritte.

In caso di sviluppo d'incendio e superamento della temperatura massima programmata ne conseguirà l'attivazione del secondo allarme; il sistema visualizzerà, mediante una pagina grafica del PC di sistema ed un software dedicato, la precisa localizzazione della zona interessata in galleria ed attiverà immediatamente ed automaticamente una chiamata al centro di controllo.

L'intervento di uno o di entrambi gli allarmi potrà essere programmato con rispettive soglie di preallarme che avvertiranno l'operatore di una situazione potenzialmente pericolosa ed in via di evoluzione permettendone l'eventuale intervento preventivo.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

In ogni caso attraverso il sistema di supervisione, collegato al PC di rilevazione incendio, sarà possibile la partenza automatica o semiautomatica delle sequenze di emergenza di seguito descritte, ovvero:

Vengono immediatamente attivati i pannelli a messaggio variabile visualizzano dei messaggi preimpostati per l'evacuazione della galleria dei veicoli presenti al momento dell'evento di emergenza ed il divieto di accesso in entrata, nonché la dichiarazione di indisponibilità corsie (CROCE).

La suddetta procedura d'incendio è da considerarsi come minimo della sua funzionalità. Sarà a carico dell'offerente la verifica presso gli organi di sicurezza (VVF) di zona per stabilire l'idoneità e le eventuali modifiche di tale procedura in caso di incendio.

Gli impianti di illuminazione di base saranno automaticamente inseriti al 100%.

In caso di propagazione dell'incendio ai cavi di alimentazione dei circuiti di illuminazione, questi potranno trovarsi in condizioni di cortocircuito che causeranno l'intervento delle protezioni a monte.

Procedure per attivazione da colonnina SOS

Lungo la galleria, situate al massimo ogni 250 metri circa, saranno installate le colonnine SOS che assicureranno una comunicazione vocale con l'operatore a cui sono collegate.

Ogni colonnina di chiamata SOS sarà equipaggiata di telefono vivavoce e pulsanti di chiamata soccorso.

L'attivazione della singola colonnina SOS, che è sempre identificata nella sua posizione dal sistema di controllo, può avvenire per le seguenti condizioni:

- 1 (Soccorso stradale) Sosta di un veicolo lungo la galleria per guasto meccanico all'automezzo e/o malore degli occupanti. La chiamata di soccorso viene effettuata mediante il relativo pulsante dedicato e l'operatore, dopo aver verificato via fonia l'esigenza del chiamante, dispone l'intervento più opportuno
- 2 (Sanità) In caso di necessità organo di pronto soccorso, la chiamata di soccorso è attivata mediante pulsante dedicato e l'operatore, dopo aver verificato via fonia l'esigenza del chiamante, valuta l'eventuale pericolo e può dare intervento.

Apertura del pannello di protezione della colonnina per il prelievo dell'estintore. Il finecorsa di apertura posto sul pannello segnala l'attivazione della colonnina all'operatore che può controllare la correttezza o meno dell'intervento.

Logica funzionale di BY PASS

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Per logica dei By Pass si intende come sistema ciclico di funzionalità per gli impianti in esso contenuti, sarà indicata la base come minimi processi funzionali.

- Le porte Rei d'accesso sono normalmente chiuse con apertura a spinta per ambedue lati.
- Supponendo un incendio o incidente grave in un fornice, gli utenti verranno informati a mezzo dei PMV presenti in galleria riguardo la posizione delle vie di fuga e le zone denominate "Luoghi sicuri Temporanei" (in questo caso i By Pass). Il Centro di Controllo provvederà al blocco del traffico sul fornice opposto per consentire l'evacuazione su questo fronte, ottenendo tali informazioni dal sistema TVCC.

A mezzo della Fonia, della TVCC Dome e dei PMV in by pass il Centro di Controllo darà le informazioni di evacuazione verso il fornice precedentemente liberato dal transito veicolare.

Il sistema SOS presente potrà essere utilizzato dagli utenti per comunicare verso il Centro di Controllo.

La suddetta procedura d'incendio è da considerarsi come minimo della sua funzionalità. Sarà a carico dell'offerente la verifica presso gli organi di sicurezza (VVF) di zona per stabilire l'idoneità e le eventuali modifiche di tale procedura in caso di incendio.

Logica degli allarmi

Per logica degli allarmi si intende la procedura stabilita in caso di malfunzionamento delle apparecchiature installate, che sono comunque controllate dal sistema di automazione PLC e/o dai PC dei singoli sottosistemi.

Nelle apparecchiature previste saranno installati dei sistemi di controllo ed autodiagnosi per cui eventuali malfunzionamenti stabiliranno l'instaurarsi di procedure standard preprogrammate.

Logica di registrazione degli eventi

Questa procedura è impostata per costituire un archivio storico su quanto accaduto nel tempo, sia per quanto riguarda le rilevazioni degli eventi fisici che le segnalazioni delle anomalie sui vari impianti elettromeccanici.

La logica di registrazione potrà essere strutturata con programmazione annuale, mensile, settimanale e giornaliera in modo che a scadenze prefissate vengano acquisiti i valori derivati dalle apparecchiature installate; saranno comunque registrate date, orari e cause riferiti a quegli eventi che comportano il superamento di prefissate soglie parametriche.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Pertanto saranno comunque registrati tutti gli allarmi relativi alle apparecchiature di controllo, protezione e sicurezza degli impianti, nonché le eventuali segnalazioni di automatismo per le procedure di emergenza.

Tutte le condizioni di preallarme (soglie di attenzione), allarme ed anomalie verificatesi sugli impianti di galleria nelle ultime 24 ore, potranno essere archiviate elettronicamente giornalmente.

L'utilità di una registrazione storicizzata sarà di ausilio all'individualizzazione nel tempo dei periodi critici di funzionalità della galleria e conseguentemente all'ottimizzazione della gestione degli impianti.

Dovrà essere possibile stampare e visualizzare report grafici (Trend) di tutte le misure e di tutti i dati di traffico acquisiti, suddivisi per categoria di veicoli, transiti ora, transiti giorno e transiti in fasce orarie prestabilite.

Gestione dell'attività di manutenzione

La gestione degli impianti deve prevedere la creazione, mediante l'utilizzo di appositi programmi software, di database specifici quali:

- 1 tabella utenze da controllare
- 2 interventi di manutenzione
- 3 interventi di ispezione

I suddetti database sono attivati da molteplici parametri preconfigurati che comprendono link di collegamento alle pagine grafiche, a tabelle di raggruppamento dati, al ricevimento di uno o più preallarmi e allarmi, a tempi programmati, etc.

L'effettuazione degli interventi di manutenzione ed ispezione programmati è seguita dalla registrazione in dedicate tabelle giornaliere dei dati inerenti l'intervento (operatore,data,esito) e dalla cancellazione dello stesso dalla lista delle operazioni da fare.

Interfaccia centro di controllo - SCADA

L'architettura illustrata prevede l'utilizzo di un socket TCP/IP tra il centro di ASPI ed il server SCADA.

La comunicazione tra il Centro ed server SCADA locale dovrà seguire le seguenti modalità:

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- Invio comando dai server ASPI verso una porta di ascolto persistente del server locale oggetto del comando.
- Creazione di una socket di comunicazione (TCP/IP) tra una porta dello SCADA ed una porta prefissata (una per ogni SCADA) del server ASPI, utilizzata per l'ACK di ricezione e di esecuzione comando.

SISTEMA DI AUTOMAZIONE E CONTROLLO (PLC)

Introduzione

Lo scopo dell'automazione degli impianti previsti è quello di garantire la trasmissione sicura verso il sistema di gestione delle informazioni generate dal campo nonché dei comandi prodotti dalla gestione.

Il sistema d'automazione previsto permetterà l'integrazione delle parti principali dell'impianto elettrico e degli impianti di sicurezza come da elenco punti allegato.

In particolare dovranno essere interfacciati:

- Quadro generale BT
- Gruppi di continuità statici (UPS)
- Gruppo Elettrogeno
- Quadri di distribuzione secondaria
- Sistema di rilevazione incendio in galleria
- Sistema di rilevazione incendio Locali Tecnici e By-Pass
- Sistema TVCC
- Sistema fonia
- Colonnine SOS
- Impianto di segnaletica stradale
- Impianto di illuminazione
- Guida Luminosa
- PMV Alfanumerici
- PMV Full Color
- PMV disponibilità corsia (Freccia/Croce)

Descrizione del sistema

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Il sistema prevede un PLC in cabina elettrica esterna, e nei by-pass; il PLC installato nella cabina (Master) dovrà essere in configurazione Warm stand-by.

I PLC saranno appartenenti alla medesima famiglia di sistema, naturalmente saranno equipaggiati in modo diverso in funzione delle effettive distribuzioni di ingressi/uscite presenti.

Potranno essere utilizzati complessivamente due diversi tipi della stessa famiglia di sistema.

La rete di collegamento tra i vari PLC ovvero backbone di galleria, sarà realizzata con un anello in fibra ottica, i dispositivi di comunicazione dovranno gestire l'anello in modalità di sicurezza operando in modo automatico la suddivisione delle tratte in funzione di eventuali malfunzionamenti (riconfigurazione automatica).

La cabina elettrica, sarà equipaggiata anche di un personal computer (workstation) completo di software specifico per la gestione centralizzata dell'impianto (SCADA), e tutto quant'altro sia necessario a rendere attivo l'operato del presidio locale.

I dispositivi di campo (strumenti di misura, finecorsa, interruttori, contattori, etc.) saranno integrati nel sistema d'automazione attraverso collegamento punto-punto con periferie decentrate.

Queste metteranno a disposizione via backbone di galleria le informazioni acquisite attraverso i moduli di ingresso analogici e digitali ed eseguiranno i comandi ricevuti dal PLC per mezzo dei moduli d'uscita.

Le unità di I/O saranno costituite da moduli di ingressi/uscite digitali, in grado di gestire informazioni binarie associate ai livelli di tensione 0 V e 24 V e moduli di ingressi analogici che convertiranno i segnali di campo (4÷20 mA e/o 0-10V) in informazioni digitali.

Inoltre ove previsti saranno presenti canali di gestione seriale RS485 MODBUS per la comunicazione verso i PMV.

Per la programmazione dei dispositivi d'automazione, sarà previsto un software adatto a tutte le apparecchiature del sistema PLC. Questo permetterà la realizzazione di tutti gli applicativi necessari.

Il software comprenderà le funzioni per tutte le fasi di un progetto di automazione:

- Configurazione e parametrizzazione dell'hardware
- Definizione della comunicazione
- Programmazione
- Test, messa in servizio e service
- Documentazione, archiviazione
- Funzioni diagnostiche e di funzionamento e addestramento personale

Tutte le funzioni dovranno essere necessariamente supportate da un esauriente help online.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

La rete di interconnessione dei dispositivi prevederà il cablaggio tramite F.O. all'interno della rete generale e verso i PMV e By-Pass, e cablaggio in rame cat. 5e o 6 per le restanti connessioni. La tipologia sarà quella ad anello.

Funzioni svolte dal sistema

Le principali funzioni del sistema d'automazione saranno la supervisione, l'automazione e l'autodiagnostica.

Supervisione

Acquisizione degli stati dei dispositivi integrati nel sistema (interruttori, sezionatori, ecc.), delle misure provenienti dai multimetri e dagli strumenti di misura degli impianti di sicurezza nonché degli allarmi come da elenco punti da identificare in funzione degli impianti presenti.

In particolare le seguenti informazioni saranno rese disponibili dai relè di protezione:

stato (aperto/chiuso/scattato) degli interruttori dei quadri elettrici nonché la causa (funzione protezione) che ha provocato lo scatto.

I multimetri previsti per i quadri generali invieranno direttamente sul bus di comunicazione le misure (tre tensioni di linea , tre tensioni di fase, frequenza, fattore di potenza e le potenze) dei punti di arrivo previsti.

Per tutti gli interruttori (scatolati) presenti nei quadri di bassa tensione saranno previste periferiche sufficienti per acquisire lo stato (aperto/chiuso/scattato) di ognuno.

Per i quadri di distribuzione locale sarà prevista l'acquisizione delle informazioni relative allo stato degli interruttori modulari.

Per gli interruttori modulari di bassa tensione integrati nel sistema d'automazione nel numero per quadro specificato negli schemi sarà previsto solamente l'acquisizione dello stato (aperto/chiuso/scattato).

Nel sistema d'automazione sarà prevista l'acquisizione delle principali informazioni necessarie al monitoraggio dei gruppi di continuità (UPS).

Nel sistema d'automazione dell'impianto elettrico saranno integrati anche i dispositivi dei sistemi di sicurezza. In particolare nei quadri PLC disposti nei by-pass della galleria e in cabina elettrica saranno previsti moduli d'ingresso digitali ed analogici per l'acquisizione delle misure e degli allarmi provenienti dai dispositivi del sistema antincendio, nonché dello stato dei finecorsa degli armadi nelle nicchie SOS, dei PMV, degli alimentatori della guida luminosa ecc.

Autodiagnostica

Verificherà il corretto funzionamento delle parti del sistema d'automazione e della rete di backbone di galleria inclusi gli switch.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Lista punti controllati

Di seguito è riportata la lista minima dei punti controllati per ciascuna tipologia di apparecchiature previste.

In fase di ingegnerizzazione e programmazione del sistema la suddetta lista dovrà essere implementata in funzione di specifiche caratteristiche delle apparecchiature installate e richieste.

Pertanto il sistema dovrà prevedere una disponibilità di I/O di riserva adeguata a tale scopo e pari ad almeno il 50%.

Gruppi di continuità statici UPS:

- Sistema normale (somma allarmi)
- Guasto inverter
- Carico su riserva
- Mancanza rete principale
- Batteria prossima alla fine autonomia

Gruppo Elettrogeno:

- Sistema normale (somma allarmi)
- Mancato avviamento
- Riserva di carburante
- Batteria bassa o scarica
- Pressione olio
- Bassa pressione olio
- Basso livello olio
- Guasto preriscaldamento
- GE pronto ad erogare
- Guasto cumulativo alternatore
- Guasto sistema di regolazione
- Fase e/o frequenza di uscita errata

Interruttori aperti di bassa tensione:

- Comando di chiusura interruttore (dove richiesto)
- Comando di apertura interruttore (dove richiesto)
- Stato selettore locale

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- Stato selettore remoto
- Stato interruttore aperto
- Stato interruttore chiuso
- Stato interruttore scattato

Interruttori scatolati di bassa tensione:

- Comando di chiusura interruttore (dove richiesto)
- Comando di apertura interruttore (dove richiesto)
- Stato selettore locale
- Stato selettore remoto
- Stato interruttore aperto
- Stato interruttore chiuso
- Stato interruttore scattato

Interruttori modulari di bassa tensione:

- Stato interruttore aperto
- Stato interruttore chiuso
- Stato interruttore scattato

Partenze motore:

- Stato interruttore aperto
- Stato interruttore chiuso
- Stato protezione scattata (interruttore e/o termica)
- Stato selettore locale
- Stato selettore remoto
- Comando arresto motore
- Comando marcia avanti motore
- Comando marcia indietro motore
- Stato motore marcia avanti
- Stato motore marcia indietro
- Stato motore arresto

Multimetri, Misure:

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- Tre tensioni di linea
- Tre correnti di fase
- Frequenza
- Fattore di potenza cosphi
- Potenza attiva
- Potenza reattiva
- Potenza apparente

PMV (Full Color, Alfanumerici, Freccia/Croce):

Raggiungibili individualmente su I/O remotati via MODBUS su ETHERNET in F.O., permettono la lettura dello stato dei PMV e l'impostazione remota dei messaggi reimpostati di emergenza.

- Acquisizione stati di funzionamento;
- Acquisizione stati di Fault;
- Impostazione fino a 255 messaggi preimpostati e liberamente impostabili per il display alfanumerico;
- Impostazione fino a 255 pittogrammi a colori preimpostati e liberamente programmabili per il pannello Full Color
- Impostazione di stato FRECCIA VERDE, CROCE ROSSA e SPENTO per ogni singolo PMV di agibilità corsia
- Allarmi necessari per diagnostica completa dei PMV

Centrale antincendio

- presenza rete contatti
- stato interruttori contatti
- guasto interruttori contatti
- segnale minimo livello vasca
- segnale massimo livello vasca
- segnale medio livello vasca
- pressostati bassa pressione PA
- allarmi quadri pompe

Centrale gestione cavo sensore F.O.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- allarmi e diagnostica

Centrale rilevazione fumi nelle cabine

- incendio rilevato
- guasto centralina

Generici:

- Stato finecorsa e pulsanti punti chiamata SOS
- Allarmi alimentatori delineatori di carreggiata
- Sensori di temperatura.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

IMPIANTO DI SUPERVISIONE E TELEGESTIONE

Introduzione

Lo scopo dell'impianto è di creare un sistema di controllo che collega tutti i locali tecnici della galleria consentendo di gestire in Sala Controllo Locale la situazione tecnica di tutti gli impianti installati ed inviare comandi ai diversi sistemi, nonché permettere la gestione dell'intero impianto dal centro di controllo Operativa di Rosignano.

In particolare vengono comandati i seguenti sistemi:

- Sistemi di rilevazione incendio
- PMV
- TVCC
- Sistema dei pannelli a messaggio variabile Freccia/Croce
- Sistema SOS

Anche se alcuni di questi sistemi sono in grado di funzionare autonomamente, sono collegati al sistema di telegestione di livello gerarchico superiore, che riunisce le funzioni di sorveglianza e comando nella Sala Controllo.

Descrizione del sistema

Il Sistema di Supervisione costituirà l'elemento centrale e caratterizzante per il controllo degli impianti elettrici, di protezione, di rilevazione e meccanici della galleria, divenendo di fatto l'unica interfaccia tra i gestori e gli impianti.

Il Sistema di Supervisione svolgerà fondamentalmente due classi di funzioni:

1. Automazione degli impianti :tutte quelle attività di controllo, regolazione ed ottimizzazione che sono svolte autonomamente, senza interventi da parte dei gestori del sistema.
2. Funzioni informative: supporto alle decisioni e gestione operativa del comprensorio.

La definizione delle specifiche progettuali per la realizzazione del Sistema di Supervisione devono tenere conto di queste classi di funzionalità.

L'architettura del Sistema di Supervisione, ferme restando le garanzie di sicurezza, dovrà garantire la massima flessibilità sia dal punto di vista hardware che software, in modo da poter rispondere efficacemente ai cambiamenti.

Infatti le esigenze operative e gestionali si modificano nel tempo con una rapidità maggiore rispetto alle esigenze impiantistiche.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Analisi delle funzioni richieste

L'operatività sul sistema, richiesta dalla gestione tecnica, sarà flessibile e libera, in modo da consentire un'efficace navigazione tra le numerose informazioni disponibili, tale da fornire risposte ad attività non rigidamente preordinabili.

L'immediata disponibilità e l'uso effettivo degli impianti sono estremamente importanti per la gestione di un comprensorio come quello in oggetto.

Per questa ragione la trasparenza riguardo agli apparati tecnici è una richiesta assoluta.

Una corretta gestione economica delle infrastrutture impiantistiche richiede l'acquisizione di tutte le informazioni necessarie affinché si possano evidenziare le aree di intervento.

A tale scopo il Sistema di Supervisione dovrà possedere capacità spinte di report, trend ed analisi dei dati operativi dei processi.

Dovranno essere realizzate un minimo di 30 pagine grafiche per ogni fornace.

Dovranno essere utilizzati tutti gli strumenti informatici disponibili per rendere le pagine grafiche di facile interpretazione quali a titolo di esempio le finestre di pop-up con l'indicazione in testo chiaro ed inequivocabile dello stato di un apparecchiatura.

COMPONENTI HARDWARE IMPIANTO DI SUPERVISIONE

PC Workstation per SCADA

Il PC fornito per la funzione di supervisione locale di galleria dovrà avere la seguente configurazione MINIMA:

Processore Base: Quad Core Intel Xeon, 2x6MB Cache, 3.0GHz 1333MHz FSB

Memoria: 4GB, 677MHz FBD (2X2GB)

Scheda controller RAID o SCSI principale: PERC 6/i Internal RAID Controller Card (256MB cache, battery backup)

RAID: Integrated SAS / SATA, RAID10/RAID1 using add in PERC controller, 4-8 HDDs, FlexBay 2 HDDs

Disco rigido: nr.2 x 1TB 7.200 rpm 3.5-inch SATA Hard Drive

Schede di rete: 2 adattatori F.O. + Rame 10/100/1000

2 alimentatori per ridondanza

Unità ottica: 16X SATA DVD Drive, Internal R-RW

Scheda video integrata ATI Radeon 2400 XT da 256 Mb a DVI doppio con VGA

Sistema operativo preinstallato: Microsoft Windows XP Professional SP2

Microsoft Office Professional Edition

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

1 monitor 19" LCD TFT FP/SL - Schermo piatto wide da 19" DVI-D

PLC Master

Il PLC installato in cabina (master) oltre ad essere di fascia alta in termini di velocità di elaborazione dati e ad avere le capacità di calcolo necessarie a gestire l'intero impianto di galleria inclusa l'acquisizione dei dati dalla rete backbone di galleria, dovrà essere installato con una CPU ridondante in configurazione "WARM STAND-BY".

SWITCH/ROUTER di BACKBONE

Il router nella cabina sarà configurato come Ring Master.

Le caratteristiche minime principali saranno :

24 Porte RAME 10/100

2 Porte 100 multimodale 50/125

Alimentazione Ridondata

Segnalazione di FAULT

Configurabile via HTTP e SNMP

Layer 3 (ROUTER)

Le anomalie dello switch dovranno essere segnalate nello SCADA in una pagina appositamente dedicata al monitoraggio della rete dati di galleria.

Consistenza della Fornitura

La fornitura dovrà essere comprensiva delle seguenti attività :

Dimensionamento del sistema di controllo

Configurazione dei PLC

Configurazione del PC

Configurazione delle reti di comunicazione

Definizione della mappa degli ingressi ed uscite per l'ottimizzazione della progettazione elettrica software

Definizione delle mappe di memoria per lo scambio dati tra unità di controllo facenti parte del sistema di controllo

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Sviluppo del Software PLC

Definizione della struttura del Software PLC

Definizione delle aree di memoria Programma/Dati

Sviluppo del software PLC

Redazione dei commenti al Software (istruzioni e dati)

Tutti i software sviluppati dovranno essere consegnati alla committente ivi inclusi i commenti alle tabelle dati e al programma

Trasmissione delle Informazioni

Tutte le informazioni saranno trasmesse - tra i singoli PLC e tra PLC ed il sistema informativo di supervisione di seguito descritto - attraverso una rete ETHERNET, comunque un sistema aperto, non vincolato ad un unico produttore

Trasmissione delle Informazioni tra galleria e Centro di Controllo

Sarà prevista una seconda interfaccia nel Master PLC per la trasmissione informazioni tra le gallerie ed il Centro di supervisione remoto.

Al fine di effettuare la trasmissione dati in ambedue le direzioni il più rapidamente possibile, è necessario garantire che sarà trasmessa solo l'entità di informazioni che ha subito una variazione.

In caso di un nuovo avviamento dell'impianto rispetto a richiesta da un posto di comando, deve sempre essere trasmessa l'intera entità di informazioni.

Va inoltre assicurato che i dati siano trasmessi tenendo conto delle priorità definite a scelta libera dal committente ovvero dall'operatore. I dati riferiti alla sicurezza del traffico e dell'impianto hanno in ogni caso priorità.

Prima dell'esecuzione, le priorità dovranno essere concordate con i competenti uffici.

Il sistema deve riconoscere automaticamente da quale posto di comando del sistema di supervisione è gestito l'esercizio.

Le segnalazioni ed i valori di misura devono essere trasmessi, in linea di massima, contemporaneamente a tutti i posti di comando.

L'autorizzazione di comando dei singoli posti di comando va gestita attraverso il sistema di supervisione.

Spetterà all'appaltatore concordare con i competenti Uffici tutti i dettagli richiesti per una perfetta organizzazione e funzionamento della trasmissione dati.

Il confronto delle informazioni effettivamente presenti con le informazioni trasmesse dal Master PLC ovvero depositate nel PC deve essere effettuato automaticamente una volta ogni 24 ore. Va effettuato immediatamente in caso di un'eliminazione di un guasto ad un PLC o PC.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

In merito all'architettura di sistema, oltre a quanto già previsto nelle relazioni specialistiche allegate alla presente perizia, essa dovrà essere sviluppata in modo da permettere dalla centro di controllo SAT di Rosignano la forzatura di tutti i pannelli alfanumerici, immettendo i messaggi necessari per la gestione della tratta stradale.

Il sistema di supervisione dovrà essere impostato e sviluppato secondo le prescrizioni e indicazioni che la Direzione Lavori, d'intesa con il Responsabile della SAT di Rosignano, si riserva di fornire in fase esecutiva al fine di adattare quanto previsto alle effettive esigenze funzionali ed operative della SAT. Tutti i relativi oneri economici sono ricompresi nei corrispettivi pattuiti.

Software

Esigenze generali poste nei confronti del sistema

Il software di supervisione dovrà essere dimensionato per svolgere le funzioni di verbalizzazione e di automatizzazione di seguito elencate:

- rilevamento ed elaborazione dei valori di misura
- rilevamento ed elaborazione dei valori di conteggio
- rilevamento ed elaborazione dei segnali
- comando processo
- comando verso utenze, controllo funzionale integrato
- sorveglianza di valori limite, formazione di allarmi, segnalazione di guasti
- redazione di verbali di esercizio e di manutenzione
- rappresentazione di curve e di immagini di processo

In dettaglio, il software deve svolgere le seguenti funzioni:

Elaborazione valori analogici

- rilevare e controllare i valori analogici
- controllare i valori limite

Ogni valore di misura deve essere controllato in vista di un determinato limite superiore e/o inferiore; in caso di superamento di tali valori limite va memorizzata in un proprio verbale ed indicata automaticamente sullo schermo una segnalazione con l'ora, il valore di misura e la direzione di variazione in più o in meno;

- formare i valori medi: va formato il valore medio per 24 ore considerando i valori attuali relativi a tutti i valori di misura;
- elaborare i valori di calcolo: deve essere possibile correlare diversi valori di misura con operazioni mediante una disposizione di calcolo; vanno previsti 30 valori di calcolo come massimo;

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- formare i valori min/max;
- formare i valori estremi per 24 ore e stamparli nel verbale;
- elaborare i valori di soglia: all'interno del limite superiore ed inferiore vanno emesse segnalazioni al raggiungimento di certi valori di soglia programmabili, stampando la verbalizzazione con l'ora, il valore di misura e la denominazione del valore di soglia (p.es. 1° preallarme) ed, allo stesso tempo va inoltre emesso un segnale acustico che deve essere tacitabile a richiesta; in certi casi è inoltre richiesta l'inclusione in un allarme generale.

Elaborazione valori di conteggio

- rilevare e controllare i valori di conteggio in vista della loro plausibilità
- sommare e sottrarre valori di conteggio
- formare i valori medi
- emettere liste, tabelle, ecc., con valori di conteggio o valori di calcolo formati da valori di conteggio
- sorvegliare i valori limite dei valori di conteggio

Elaborazione valori digitali

Tutte le segnalazioni devono essere esaminate in vista di variazioni di stato, i segnali vanno rilevati con un ciclo di attualizzazione inferiore a 5 sec.

In caso si riconosca una variazione di segnale, deve essere memorizzata una segnalazione con l'ora ed il testo chiaro. Deve essere possibile elaborare le segnalazioni quali:

- segnalazioni di stato,
- segnalazioni di guasto,
- segnalazioni di allarme.

Le segnalazioni di stato devono essere indicate sullo schermo a comando, mentre le segnalazioni di guasto e di allarme devono apparire sporadicamente sullo schermo - almeno in forma di una segnalazione generale di guasto. Va inoltre emesso un segnale acustico tacitabile a richiesta.

Dovrà sempre essere possibile stampare le segnalazioni e i report.

In linea di massima la stampa è effettuata solo a comando.

Per determinati gruppi motori o componenti va previsto un conteggio ore di funzionamento. Raggiunto l'80 % dell'intervallo di manutenzione prescritto, va indicata o stampata una segnalazione di manutenzione.

Raggiunto il 100 % dell'intervallo di manutenzione va emessa un'altra segnalazione.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Deve essere possibile azzerare il contatore delle ore di funzionamento a comando risp. regolarlo ad un nuovo tempo di inizio. Deve inoltre essere possibile prescrivere intervalli di manutenzione a scelta per i singoli gruppi motori (p.es. manutenzione dopo 1000 ore di funzionamento, manutenzione dopo 365 giorni, manutenzione ad una data prefissata). Inoltre devono essere collegabili almeno due criteri di manutenzione per ogni azionamento (p.es. manutenzione dopo 10.000 ore di funzionamento o non oltre una data prefissata).

Verbalizzazione

In linea di massima saranno previste emissioni di verbali che sporadicamente, ciclicamente oppure a richiesta danno informazioni relative allo stato dei segnali di processo attraverso lo schermo e/o la stampante.

Tutti i verbali saranno concepiti in strettissimo coordinamento con l'operatore/D.L. e l'appaltatore

Tutti i compiti di verbalizzazione devono essere parametrizzabili, possibilmente mediante apposite maschere.

In dettaglio, saranno previsti i verbali seguenti:

Report di guasto e di allarme

Devono essere verbalizzati sia segnali digitali sia superamenti di valori limite da parte di valori analogici o di conteggio. La segnalazione di guasto o di allarme deve essere emessa con l'ora ed il numero del valore di misura.

In caso di una segnalazione di guasto o di allarme in arrivo, l'ultima parte del report deve essere automaticamente indicata sullo schermo, rappresentando l'ultima segnalazione di guasto o di allarme in arrivo o in corsivo o lampeggiante.

Guasti ed allarmi vanno contrassegnati diversamente, eventualmente mediante sottolineatura, caratteri spazieggiati, corsivo, ecc.

Guasti ed allarmi eliminati in sito devono essere automaticamente cancellati dal report sullo schermo, una volta immessa tale informazione mediante tastiera. A comando deve essere possibile stampare dal report le seguenti parti:

consumo di energia elettrica per l'intero impianto (somme mensili ed annuali)

- blocchi di galleria (giorno/data)
- essenziali allarmi e guasti
- altre informazioni (fino a 60 righe) a richiesta del committente.

Report d'esercizio

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Il report d'esercizio deve riportare, accanto ai valori momentanei dei valori analogici, di conteggio e di calcolo, tutte le grandezze importanti, quali somme diurne e valori medi diurni. Per i valori analogici è richiesto il minimo diurno ed il massimo diurno con indicazione dell'ora.

L'emissione deve essere effettuata, a comando attraverso la tastiera, sia sullo schermo sia alla stampante (inizio e fine secondo immissione). L'emissione deve essere ordinata. I testi di report e la sequenza attuale vanno concordati con l'operatore.

Report diurno

L'emissione del report diurno (24 h) sullo schermo e, a richiesta, alla stampante deve comprendere quanto segue:

data, giorno (il momento d'inizio del ciclo a 24 ore deve essere concordato con il committente)

essenziali valori di misura e di conteggio con valori max-min/medi risp. sommatoria, comprensivi dell'ora

segnalazioni di guasto e di allarme

indicazione del/degli incaricato/i (persona, luogo di servizio, ecc.)

Il report diurno deve essere memorizzato nella memoria e richiamabile per 12 mesi. La stampa del report deve essere possibile in ogni momento. Nel caso in cui il committente lo dovesse desiderare, deve essere possibile attivare in ogni momento una stampa ciclica, automatica. Il report diurno possibilmente non dovrebbe essere più lungo di una pagina UNI A4.

Anche per il report diurno è prevista la possibilità di parametrizzare il contenuto. Il report diurno va concordato in dettaglio con lo studio di progettazione e il committente.

Report mensile

All'ultimo giorno di ogni mese va redatto un report mensile che può essere emesso sullo schermo e, a richiesta, alla stampante. Il report va memorizzato nella memoria e sarà automaticamente sovrapposto dal nuovo report alla fine del mese seguente. Come minimo, il report deve contenere quanto segue:

consumo di energia elettrica per l'intero impianto

blocchi di galleria (giorno/data)

allarmi e guasti essenziali

altre informazioni (fino a 20 righe) a richiesta del committente

Report annuale

Deve essere possibile stampare il report annuale a partire dal 1° gennaio dell'anno seguente. È costituito da un riassunto dei 12 verbali mensili e deve quindi comprendere come minimo:

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- consumo di energia elettrica per l'intero impianto (somme mensili ed annuali)
- blocchi di galleria (giorno/data)
- essenziali allarmi e guasti
- altre informazioni (fino a 60 righe) a richiesta del committente

Report ore di funzionamento (report di manutenzione)

Le parti dell'impianto che devono essere mantenute al termine di un intervallo di manutenzione, sono incluse nel report di manutenzione.

La parametrizzazione del report di manutenzione deve essere effettuata mediante un dialogo comandato dal calcolatore.

Sono prescritti:

- numero del segnale di funzionamento
- intervallo di manutenzione
- testo chiaro della denominazione dell'impianto
- numero di archivio secondo il quale vanno effettuati i lavori di manutenzione

Nel report di manutenzione sono compresi tutti i gruppi motori che hanno raggiunto o l'80 % o il 100 % dell'intervallo di manutenzione. Un gruppo motori che ha superato l'intervallo di manutenzione è indicato nel report finché venga confermata la realizzazione dei lavori di manutenzione.

Il report di manutenzione va emesso a richiesta sullo schermo. A richiesta del committente deve essere possibile attivare un'emissione ciclica alla stampante (p.es. due volte al mese).

Interrogazione generale

Tutti i segnali digitali e valori analogici che sono momentaneamente disturbati o che sono stati esclusi dal rilevamento valori di misura del personale operatore, devono essere verbalizzati ed emessi sullo schermo. Deve essere possibile la stampa, anche solo parziale.

Report di stato

A richiesta devono essere emessi gli stati attuali dei segnali di processo (valori analogici, segnali digitali).

Rappresentazione di curve, diagrammi, ecc.

È necessario che tutti i dati, curve e diagrammi richiesti possano essere emessi sullo schermo. Anche segnalazioni di stato ed interrogazioni valori istantanei devono essere richiamabili allo

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

stesso modo in ogni momento. Deve comunque essere possibile all'operatore scegliere liberamente in ogni momento le singole curve per i vari valori analogici e di conteggio relativamente al tempo totale ed al tempo dell'intervallo di misurazione. La comunicazione tra operatore ed unità centrale deve essere effettuata in un dialogo, risp. deve essere possibile parametrizzare le rappresentazioni di curve, diagrammi, ecc. mediante maschere.

L'espandibilità della scala temporale per tutte le curve deve essere variabile a scelta, cioè l'andamento delle curve deve essere rappresentabile in qualsiasi scala temporale, a partire da 5 minuti, ad ore, giorni, settimane, mesi ed anni.

Anche l'unità del valore di misura deve essere espandibile a scelta. Tale determinazione vale in particolare quando dati di processo memorizzati vengono trasferiti dal disco rigido nella memoria di lavoro e devono essere rappresentati in curve. Deve essere possibile rappresentare contemporaneamente qualsiasi dato di misura, con la possibilità di una differenziazione per colori.

Immagini del processo

Dovranno essere emesse varie immagini del processo sullo schermo.

Immagini statiche in grafica a colori, valori analogici attuali, valori digitali, valori di conteggio, ecc., devono essere rinnovati dinamicamente in un ciclo di 10 sec.

Stati e guasti saranno rappresentati facilmente riconoscibili (a colori, in parte lampeggiante, ecc.).

La struttura di tutte le immagini del processo sarà adattata all'entità di informazione, alla chiarezza e, soprattutto, al comando a mouse. Inoltre saranno considerate le richieste del committente relativamente alla struttura delle immagini del processo.

Essenzialmente, il numero di immagini del processo sarà lasciato al giudizio dell'appaltatore, devono comunque essere rappresentati gli ambiti di seguito indicati:

- incendio
- illuminazione
- traffico
- integrazione con sistema TVCC
- richieste di soccorso (SOS)
- alimentazione di energia e valori di consumo
- quadri BT
- impianti di cabina elettrica
- allarmi sistemi

Il numero di immagini del processo è stimato in un minimo di 30. I relativi abbozzi delle immagini del processo saranno consegnati al committente prima dell'esecuzione.

Le singole immagini del processo devono possibilmente essere richiamabili mediante l'azionamento di un tasto fisso.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

Sarà prevista un'emissione dei comandi e dei valori nominali (dimensionare come minimo per 50 comandi e 5 valori nominali) attivati spostando il cursore con il mouse. Premendo il pulsante del mouse, il comando scelto deve lampeggiare nell'immagine del processo, premendo il tasto "return" sulla tastiera oppure premendo un'altra volta il pulsante del mouse il comando è emesso.

Dovranno essere programmate diverse operazioni logiche di vari valori analogici, valori digitali e/o segnali valori limite. Sarà prevista una corrispondente verbalizzazione e il comando di un contatto d'uscita per ogni compito. Saranno da prevedere fino a 20 compiti di operazioni logiche; ogni compito di operazioni logiche può comprendere vari valori analogici, valori digitali, valori di conteggio, ecc. La definizione dei compiti di operazioni logiche sarà effettuata nel corso dell'esecuzione.

Il volume dei dati nella memoria del disco rigido sarà organizzato in modo tale da rendere disponibili i dati per le elaborazioni sul disco in conformità alla presente specifica, da mantenere liberamente disponibili, d'altro canto, come minimo il 40 % della capacità di memoria del disco.

I dati emessi nel verbale diurno, d'esercizio e di guasto devono essere memorizzati su CD in modo completo e tale da rendere possibile l'accesso, in un secondo tempo, a qualsiasi verbale attraverso appositi menu.

L'archiviazione deve essere realizzata in modo tale da ricordare all'operatore competente l'eventuale sostituzione del CD mediante una rispettiva segnalazione.

In caso di guasto ed allarme dovrà almeno essere indicato in ogni rappresentazione sullo schermo in quale immagine del processo il guasto ovvero l'allarme è rappresentato. Ciò potrà essere effettuato mediante l'apertura automatica di una finestra o del numero d'immagine o della denominazione di un tasto fisso.

Per l'assegnazione corretta dell'autorità di comando, i singoli posti di comando del sistema informativo saranno ordinati secondo la loro priorità.

L'autorità di comando è impartita all'operatore come segue:

- automaticamente al log-in, se il suo posto di comando ha priorità superiore. Allo stesso tempo viene emessa una relativa segnalazione all'altro posto di comando;
- a richiesta manualmente dal posto di comando a priorità superiore.

Se un operatore con autorità di comando chiude il comando, l'autorità di comando è automaticamente restituita al posto di comando con autorità di comando precedente.

Tutti i compiti di dettaglio saranno minuziosamente concordati con il committente dell'impianto prima di affrontarli.

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

I risultati dovranno essere riassunti in un capitolato che s'intende quale integrazione alle presenti specifiche. Il capitolato approvato dal committente conseguentemente avrà validità decisiva per l'elaborazione del software.

Deve essere data l'opportunità al committente e/o al suo rappresentante di sottoporre il completo sistema di supervisione comprensivo di software ad un controllo funzionale e visivo nello stabilimento fornitore prima della consegna.

Per tale prova, le singole componenti saranno collegate nella forma prevista. Simulando valori nominali, valori effettivi, segnalazioni e comandi alle interfacce al processo, dovrà essere comprovata sia l'interazione delle singole componenti sia il funzionamento del software.

Licenze

Nella presente fornitura dovranno essere considerati tutti i pacchetti software base, comprensivi di licenze, richieste per la configurazione del sistema .

Ciò comprenderà quanto segue:

- N° 1 Licenza Sistema Operativo
- N° 1 Licenza Sistema Scada / Supervisore
- N° 1 Licenza Office
- N° 1 Licenza Ambiente di Supervisione
- N° 1 Licenza SW sviluppo PLC

Quanto agli adattamenti del software al progetto, quali l'elaborazione di un capitolato, delle immagini del processo, la parametrizzazione di punti dati, l'abbozzo dei verbali, ecc., sarà offerta l'intera entità tenendo conto delle condizioni quadro definite nei capitoli precedenti.

Deve essere consegnata la completa documentazione del sistema relativamente sia al hardware che al software, in lingua italiana.

In dettaglio tale documentazione sarà costituita da:

- descrizione completa del sistema
- tutti i programmi, in dettaglio
- piano di equipaggiamento
- istruzioni per l'operazione e la manutenzione
- manuale di programmazione

S'intendono comprese nella fornitura in opera le spese per quanto segue:

	Progetto Esecutivo GALLERIA RIMAZZANO Autostrada A12 Livorno – Rosignano Marittimo	Commessa: SAT/03
	Capitolato Speciale d'Appalto	Rev. B

- addestramento di 2 collaboratori del committente relativamente alla conoscenza dell'Hardware, durata: minimo una giornata a galleria, luogo: in sito
- addestramento di 2 collaboratori del committente relativamente alla conoscenza del Software, durata: minimo tre giornate, luogo: in sito oppure nello stabilimento dell'appaltatore
- addestramento di 4 collaboratori del committente relativamente all'uso del software, durata: 2 gruppi, 2 giorni ognuno, luogo: in sito.

Dopo l'addestramento, i collaboratori del committente dovranno essere in grado di eseguire autonomamente necessari adattamenti del software, quali l'elaborazione di immagini del processo, la parametrizzazione di punti dati, ecc.

L'addestramento dovrà essere svolto in lingua italiana.

Documentazione e Garanzie

Non di minore importanza sono le attività accessorie quali :

L'emissione della certificazione dei test effettuati durante le operazioni di messa in servizio;

L'emissione e la consegna di 3 copie di adeguati manuali di uso della supervisione corredati di accurate spiegazioni per ogni singola pagina a video, menu e finestre di pop-up;

Conclusioni

Le operazioni di manutenzione risulteranno molto semplificate, l'impianto dovrà controllare e generare adeguati report per tutti gli impianti di galleria.

Tutta la reportistica e i grafici dovranno poter essere acquisiti ed analizzati presso il centro di controllo e supervisione di Rosignano.

Dovranno essere incluse nella fornitura l'Hardware e tutte le attività di programmazione ed integrazione del sistema di gestione informativo della galleria previste in questa perizia presso il centro di controllo Operativo di Rosignano.