

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(per. ind. *Giorgio Vivaldi*)

# autostrada del brennero

SERVIZIO DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI SOS E  
DEGLI IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE MINORI  
PRESENTI LUNGO L'INFRASTRUTTURA  
AUTOSTRADALE DA BRENNERO A MODENA,  
PER UN PERIODO DI 36 MESI

**3****CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE**

DATA PROGETTO:

Febbraio 2020

NUMERO PROGETTO:

**DIREZIONE TECNICA  
GENERALE****SERV. IMPIANTI TECNOLOGICI**

IL DIRETTORE TECNICO GENERALE:

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROV. DI BOLZANO  
Dott. Ing. CARLO COSTA  
Nr. 891  
INGENIEURKAMMER  
DER PROVINZ BOZEN



## INDICE

<b>OGGETTO DELL'APPALTO</b>	<b>3</b>
-----------------------------	----------

<b>CAPO I CONDUZIONE DEL SERVIZIO</b>	<b>4</b>
ART. 1 OPERAZIONI PRELIMINARI DEL SERVIZIO	4
ART. 2 PROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	4
ART. 3 DISPOSIZIONI IN MATERIA DI PROTEZIONE DELL'IMPIEGO E DI CONDIZIONI DI LAVORO	5
ART. 4 RAPPRESENTANTE E PERSONALE DELL'APPALTATORE – SEDE DI LAVORO	5
ART. 5 FORNITURE MATERIALI – PROVVISTE E CAMPIONI	5
ART. 6 PREZZI UNITARI E RELATIVI ONERI ECONOMICI	6
ART. 7 SOFTWARE DI GESTIONE DELL'IMPIANTO E DOCUMENTAZIONE DELLE ATTIVITA' INERENTI IL SERVIZIO	7
ART. 7.1 SOFTWARE DI GESTIONE DELL'IMPIANTO	7
ART. 7.2 DOCUMENTAZIONE DELLE ATTIVITA' INERENTI IL SERVIZIO	9
ART. 8 REPERIBILITA'	11
ART. 9 INTERVENTI PER GUASTI - TEMPI DI INTERVENTO	12

<b>CAPO II IMPIANTI, ATTIVITÀ E PRESCRIZIONI TECNICHE</b>	<b>13</b>
ART. 10 CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI E LORO TIPOLOGIA	13
ART. 10.1 SISTEMA SOS DI RICHIESTA SOCCORSO	13
ART. 10.2 CENTRALI DI TELECOMUNICAZIONI	30
ART. 10.3 STAZIONI DI ENERGIA	49
ART. 10.4 SISTEMA DI TELECONTROLLO "GARDA SYSTEM"	62
ART. 11 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI PRESTAZIONI	65
ART. 11.1 MANUTENZIONE CORRETTIVA	65
ART. 11.2 MANUTENZIONE PREVENTIVA E PROGRAMMATA	67
ART. 11.3 PRESTAZIONI E INTERVENTI PER MODIFICHE TECNICO-FUNZIONALI	68
ART. 12 ATTIVITA' PREVISTE NELLA CONDUZIONE DELLA MANUTENZIONE PREVENTIVA E PROGRAMMATA	70
ART. 12.1 MANUTENZIONE SISTEMA SOS DI RICHIESTA SOCCORSO	70
ART. 12.2 MANUTENZIONE CENTRALI DI TELECOMUNICAZIONI	72
ART. 12.3 MANUTENZIONE STAZIONI DI ENERGIA	72
ART. 12.4 MANUTENZIONE SISTEMA DI TELECONTROLLO "GARDA SYSTEM"	73
ART. 13 PRESCRIZIONI TECNICHE DI ORDINE GENERALE	74
ART. 13.1 PRESCRIZIONI TECNICHE PER STRUTTURE DI CENTRALE	74
ART. 13.2 PRESCRIZIONI TECNICHE PER CAVI IN FIBRA OTTICA	77

## **CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE**

### **PREMESSA**

Il presente Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale fissa le norme regolanti l'appalto e fa parte integrante del contratto stipulato con l'Appaltatore appaltatrice (per brevità "**Appaltatore**") da parte della S.p.A. Autostrada del Brennero (per brevità "**Società**").

Il presente documento descrive le prescrizioni tecniche che l'aggiudicatario deve rispettare nel corso dello svolgimento delle attività previste in oggetto, con l'elenco della consistenza degli impianti e la descrizione delle attività lavorative e le relative norme tecniche di riferimento.

### **OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto un servizio comprendente le prestazioni e le forniture, che si rendono necessarie per la manutenzione correttiva, preventiva e programmata, gli interventi per modifiche tecnico funzionali degli impianti di seguito sommariamente elencati, dislocati lungo l'infrastruttura autostradale da Brennero a Modena, per un periodo di 36 mesi:

- SISTEMA SOS DI RICHIESTA SOCCORSO PERIFERICO (colonnine SOS);
- IMPIANTI COMPLEMENTARI PERIFERICI: TELEALIMENTAZIONI, AMPLIFICAZIONE, EQUALIZZAZIONE;
- IMPIANTO DI CONTROLLO DI TRENTO;
- STRUTTURE DI CENTRALE;
- STAZIONI DI ENERGIA CON RELATIVI SISTEMI DI CONVERSIONE;
- IMPIANTI DI TELESEGNALAZIONE, TELECONTROLLO E CONTROLLORI PROGRAMMABILI;
- SISTEMA DI TELECONTROLLO "GARDA SYSTEM".

Per tale servizio è richiesta la reperibilità notturna e festiva in modo da garantire una continuità di assistenza da parte di personale tecnico specializzato, in grado di intervenire sugli impianti nel minor tempo possibile nel rispetto di quanto stabilito all'articolo 9 "Interventi per guasti - Tempi di intervento" del presente Capitolato Speciale Descrittivo e Prestazionale (per brevità "**Capitolato**")

## **CAPO I CONDUZIONE DEL SERVIZIO**

### **ART. 1 OPERAZIONI PRELIMINARI DEL SERVIZIO**

L'Appaltatore esegue il rilevamento di tutti gli impianti oggetto del servizio, assegnando a ciascuno un codice identificativo univoco (barcode/QR code) e fornisce alla Direzione Esecuzione del Contratto (di seguito DEC) una copia cartacea e una copia su supporto informatico del censimento. Per ogni impianto, l'Appaltatore deve inoltre raccogliere la documentazione tecnica (schemi, dati di targa, certificazioni, libretti, ecc.) e stilare un elenco dettagliato di tutto quanto raccolto per singolo impianto.

Il DEC fornisce all'Appaltatore un elenco di tutti i dati da raccogliere per ogni colonnina SOS. I dati devono essere raccolti in modo da poter essere rapidamente esportati ed elaborati, è facoltà del DEC chiedere che i dati vengano raccolti secondo specifiche indicazioni anche predisponendo apposite tabelle/ report di censimento dati.

Durante l'appalto l'Appaltatore deve informare il DEC di ogni singola variazione numerica o sostanziale degli impianti e con le stesse modalità sopra esposte, aggiornare di volta in volta il relativo censimento iniziale.

L'Appaltatore deve fornire, configurare e installare (qualora necessario), entro 3 (tre) mesi dall'avvio dell'Esecuzione del Contratto, su uno o più PC dedicati presso la Società, indicati dal DEC, il software completo di tutto il database relativo alla consistenza degli impianti oggetto dell'appalto per la gestione e la manutenzione degli stessi. In tale ambito l'Appaltatore deve attivarsi fin da subito per realizzare o personalizzare un software adeguato, tarato e dimensionato sulle reali esigenze del servizio oggetto dell'appalto: il software, il database e l'interfaccia grafica devono essere personalizzati nei minimi dettagli. Il Software dovrà rispondere a tutte le specifiche indicate all'articolo 7 del presente Capitolato. L'Appaltatore deve redigere entro 3 (tre) mesi dall'avvio dell'Esecuzione del contratto la relazione esplicativa circa le caratteristiche tecniche e le funzionalità del sistema informativo-telematico messo a disposizione della Società. Alla scadenza dei 3 (tre) mesi dall'avvio dell'esecuzione del contratto si provvede all'accertamento funzionale del sistema informativo telematico messo a disposizione dall'Appaltatore. Qualora dal verbale di verifica risultano delle deficienze al sistema, viene applicata la specifica penale riportata all'articolo 8 dello schema di contratto.

L'Appaltatore deve predisporre entro 30 (trenta) giorni dalla consegna del servizio, il calendario con i programmi indicativi delle manutenzioni preventive di ciascun impianto, nei termini previsti dal presente Capitolato, relativamente ai primi 12 (dodici) mesi contrattuali. Per gli anni successivi, il citato calendario deve essere aggiornato ai dodici mesi successivi entro la scadenza dell'anno antecedente il periodo di riferimento.

### **ART. 2 PROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

Le attività di manutenzione previste per ogni impianto, descritte nel presente Capitolato, devono rispettare quanto di norma prescritto dai costruttori delle apparecchiature e sono da effettuarsi secondo la periodicità indicata nel Capitolato medesimo.

Il servizio di manutenzione, le attività, le lavorazioni e le forniture oggetto del presente appalto sono eseguite nel periodo di durata del contratto, con importi annuali pressoché uguali o secondo quanto proposto in sede di gara.

I cronoprogrammi delle prestazioni, che devono essere approvati dal DEC, possono anche prevedere attività relative a migliorie tecnico-funzionali degli impianti, effettivamente utili per la Società, tenendo conto delle priorità d'intervento e della vetustà degli impianti.

I programmi di manutenzione, una volta approvati, sono impegnativi per l'Appaltatore.

Il DEC può, per giustificati motivi, apportarvi variazioni e modifiche in ogni momento senza che l'Appaltatore possa vantare alcun indennizzo.

L'Appaltatore deve attenersi scrupolosamente a quanto previsto dal cronoprogramma lavori, come pure al programma di chiusura dei cantieri redatta dalla Direzione Tecnica Generale della Società e disposto all'inizio di ogni anno.

La Società richiede che le lavorazioni o interventi, che implicino disservizio o che arrechino disagio al proprio personale o agli utenti, vengano svolte nelle ore notturne (dalle ore 20.00 alle ore 7.00) o/e festive, previa autorizzazione del DEC, senza che questo comporti alcun indennizzo o pretesa alcuna da parte dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dichiara espressamente di aver tenuto conto nell'offerta di tali limitazioni temporali e spaziali nonché della necessità di operare in presenza di traffico ed in orari notturni e festivi; nessun onere aggiuntivo è quindi corrisposto all'Appaltatore per dette limitazioni temporali e operative.

### **ART. 3      DISPOSIZIONI IN MATERIA DI PROTEZIONE DELL'IMPIEGO E DI CONDIZIONI DI LAVORO**

Gli Appaltatori possono ottenere informazioni circa gli obblighi relativi alle vigenti disposizioni in materia di protezione dell'impiego e di condizioni di lavoro presso la Società al seguente ufficio competente:

Ufficio Prevenzione e Protezione (SPP)  
Autostrada del Brennero  
Via Berlino, 10 – 38121 Trento

L'ufficio in oggetto dispone di tutti i riferimenti delle Autorità e degli Enti interessati nell'intero insediamento autostradale con competenza specifica nell'ambito degli impianti tecnici.

### **ART. 4      RAPPRESENTANTE E PERSONALE DELL'APPALTATORE – SEDE DI LAVORO**

L'Appaltatore deve mettere a disposizione un proprio rappresentante responsabile qualificato come primo riferimento per l'avvio e per la gestione del servizio, al quale vengono comunicati, a tutti gli effetti anche legali, gli ordini verbali o scritti.

Restano ferme al riguardo le disposizioni contenute negli articoli 4 e 6 del Capitolato Generale dei Lavori Pubblici D.M.145/2000.

### **ART. 5      FORNITURE MATERIALI – PROVVISTE E CAMPIONI**

Salve diverse indicazioni del DEC, i materiali di ricambio necessari a garantire il servizio di manutenzione sono forniti dall'Appaltatore previa approvazione del DEC, e sono compensati con i prezzi di cui all'"Elenco Prezzi Unitari" (per brevità "EPU").

Le forniture dei materiali o apparecchiature non previste nell'EPU relativamente a materiali complementari, quali minuterie di non rilevante costo e quantità, del tipo e delle caratteristiche di quelle impiegate nella costruzione degli impianti e approvate dal DEC, sono compensate a parte, in base a valutazione congrua con i prezzi unitari di listini di mercato, in contraddittorio tra l'Appaltatore e la Società, previa autorizzazione del DEC.

La Società affida all'Appaltatore, ad inizio del servizio di manutenzione, i materiali di scorta in suo possesso, con l'obbligo di mantenerli in efficienza ed eventualmente riconsegnarli alla scadenza contrattuale del servizio.

Per le provviste l'Appaltatore deve provvedere, a sua cura e spese, alla fornitura dei campioni che sono richiesti dal DEC, ottenerne l'approvazione ed attenersi scrupolosamente ad eventuali prescrizioni che vengono impartite, al fine di garantire una buona riuscita

nell'espletamento del servizio. Quelle attività e provviste che eventualmente non risultano conformi a giudizio del DEC, sono rifiutate e devono essere rifatte o sostituite, a cura e spese dell'Appaltatore. Nel caso di inosservanza di tale disposizione, viene applicata la penale prevista dall'articolo 8 dello schema di contratto.

La Società inoltre, può fornire all'Appaltatore apparecchiature, componenti e quant'altro in suo possesso e provenienti dal recupero di materiale prodotto da lavorazioni attinenti o facenti parte del servizio stesso. Il materiale in buono stato può essere installato su impianti che la Società ritiene idonei alle lavorazioni da svolgere e senza che l'Appaltatore possa richiedere il riconoscimento dell'onere di fornitura e di qualsiasi altro profitto.

Alcune apparecchiature che il DEC ritiene opportune, possono essere acquistate e fornite direttamente dalla Società senza che l'Appaltatore possa trarre motivo per avanzare pretese di qualsiasi natura o specie. Rimane comunque compito dell'Appaltatore installare le apparecchiature fornite dalla Società. Ove previsto, vengono riconosciuti tutti gli oneri di competenza per la posa in opera.

Tutti i componenti, le apparecchiature ed i pezzi di ricambio in genere, che devono essere sostituiti negli interventi di manutenzione, devono essere, salvo casi specifici tecnicamente giustificati ed esplicitamente autorizzati dalla Società, nuovi di fabbrica o, in ogni caso, di primo impiego e conformi per marca, tipo e modello con quelli sostituiti. Non è ammesso l'utilizzo di componenti di tipi e marche diverse, se non espressamente autorizzata dalla Società.

## **ART. 6 PREZZI UNITARI E RELATIVI ONERI ECONOMICI**

Le attività, i lavori di manutenzione correttiva, i lavori di manutenzione preventiva e programmata, le prestazioni ed i lavori appaltati a misura, le forniture oggetto del servizio, sono liquidati in base ai prezzi unitari di cui all'EPU, al netto del ribasso offerto.

Tale corrispettivo, oltre a gli oneri descritti in altri articoli, comprende anche:

- a) il costo di tutto il personale ed i mezzi di trasporto: ogni spesa per fornire, come previsto dal presente Capitolato, gli utensili del mestiere, tutte le attrezzature di uso necessarie per lo svolgimento della manutenzione, i mezzi di trasporto, i mezzi d'opera, combustibili, lubrificanti, assicurazioni RCA, trasferimenti, trasferte, percorrenze e pedaggi autostradali, compensi per lavoro notturno e festivo, ecc., nonché le quote per assicurazioni sociali ed ogni altro onere diretto ed indiretto;
- b) per i noli: ogni spesa per provvedere ai macchinari ed i mezzi di trasporto e d'opera impiegati nelle attività previste dal contratto;
- c) per i lavori: tutte le spese per le opera provvisoriale, nessuna esclusa, e quanto altro occorra per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte;
- d) oneri di reperibilità: la spesa necessaria per garantire, con un opportuno numero di persone qualificate tecnicamente, la copertura del servizio di reperibilità al fine di svolgere immediate prestazioni oltre il normale orario di lavoro in qualunque punto dell'Autostrada e sue pertinenze nei termini prescritti all'articolo 8;
- e) oneri dovuti alle disposizioni in materia di protezione dell'impiego e di condizioni di lavoro: la spesa necessaria per ottemperare alle disposizioni prescritte dal D.Lgs. n. 81/2008. Tutti i prezzi sono comprensivi delle spese per tutte le misure di sicurezza da adottare nei confronti dei lavoratori, ad eccezione dei costi per i rischi interferenziali;
- f) per la segnaletica di sicurezza: oneri dovuti alla fornitura e posa in opera, gestione, mantenimento in efficienza, guardiania e rimozione della segnaletica di sicurezza, ove prevista;

- g) per i materiali: ogni spesa per la fornitura, di materiale di uso e consumo, trasporti, cali, perdite, sprechi, ecc., nessuna eccezione, per darli a piè d'opera in qualsiasi punto anche se fuori dal tracciato autostradale; deve essere compreso l'onere per il conferimento e lo smaltimento presso le competenti discariche e la relativa documentazione inerente la registrazione dei materiali prodotti dalle diverse lavorazioni o/e sostituzioni di parti d'impianto;
- h) per la documentazione: tutti gli oneri per la stesura dei disegni contabili, libretti di misura, schemi elettrici, dichiarazioni di conformità con relativi allegati obbligatori e di tutta la documentazione tecnico-amministrativa richiesta dal DEC.

I corrispettivi, sotto tutte le condizioni del contratto e del presente Capitolato, si intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e rimangono invariabili durante tutto il periodo del servizio ed indipendenti da qualsiasi eventualità, salvo le variazioni previste ed approvate entro i limiti previsti dall'articolo 17 "Revisione Prezzi" dello Schema di Contratto.

L'importo, in base al quale sono valutate e liquidate le attività inerenti il servizio, è comprensivo di tutte le operazioni previste dal servizio di manutenzione ed al mantenimento in regolare funzionamento degli impianti, effettuate dal personale dell'Appaltatore nel normale orario di lavoro settimanale e in qualsiasi altro intervento diurno, notturno feriale e festivo che si rendesse necessario secondo le normative e gli obblighi specificati nel presente capitolato, ivi compreso la manutenzione preventiva e programmata e la manutenzione correttiva (descritte nel Capitolato), l'onere della reperibilità come definita all'articolo 8, le riparazioni, gli oneri inerenti l'uso di autovetture e i mezzi d'opera di proprietà dell'Appaltatore in dotazione al proprio personale.

Detto importo viene contabilizzato in base alle effettive attività eseguite dall'Appaltatore nel corso dell'anno nei termini previsti dal Capitolato.

Qualora non vengano rispettate le attività si procede alla riduzione degli importi per delle quantità non eseguite. Per la quantificazione di dette detrazioni si fa riferimento all'EPU ove vengono determinati i singoli importi unitari relativi alla rispettiva tipologia d'impianto e dell'annessa manutenzione.

Qualora non si riesca ad identificare l'importo della giusta detrazione viene utilizzata, quale base di calcolo l'analisi prezzi prodotta dall'Appaltatore.

## **ART. 7 SOFTWARE DI GESTIONE DELL'IMPIANTO E DOCUMENTAZIONE DELLE ATTIVITA' INERENTI IL SERVIZIO**

### **ART.7.1 SOFTWARE DI GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Il software gestionale deve essere affidabile in tutte le sue funzionalità, finalizzato a ridurre i tempi di gestione e manutenzione del servizio e permettere la condivisione dei dati all'Ufficio Impianti Tecnologici della Società.

La soluzione software proposta deve essere realizzata con un'architettura di tipo server-client, in cui uno o più server (virtuali o fisici) rendono disponibili le informazioni ad uno o più client connessi anche contemporaneamente. Il server (ma non si esclude l'esistenza di più server) deve essere ospitato all'interno dell'azienda: nel caso di server virtuale deve essere eseguito sui sistemi di virtualizzazione aziendali (VMware o Proxmox), nel caso di server fisico deve essere ospitato all'interno dei locali datacenter della Società. In entrambi i casi i server devono essere collegati alla rete interna della Società (è possibile l'accesso dall'esterno tramite VPN). Non sono ammesse soluzioni software in cui l'utilizzo di quest'ultimo avvenga esclusivamente tramite soluzioni del tipo Desktop Remoto, VNC o simili.



Le funzionalità del sistema informativo proposto dall'Appaltatore devono essere accessibili mediante interfaccia WEB con semplice grafica intuitiva, fruibile via browser (compatibili con Internet Explorer 11) con accesso tramite login e password. Il sistema deve gestire profili utente differenti, con permessi di visualizzazione/modifica personalizzati per utente o per gruppo.

Il software deve permettere di gestire il ciclo di vita degli apparati oggetto del presente appalto, secondo le seguenti logiche di Asset Management:

- creazione, modifica e cancellazione di apparati;
- assegnazione a ciascun apparato di un codice identificativo univoco (bar code/QR code);
- gestione degli utenti;
- gestione dei luoghi di installazione degli apparati;
- gestione delle relazioni fra apparati (es: padre/figli);
- gestione della documentazione di ogni singolo apparato (immagini, file pdf, file dwg e altro);
- gestione degli interventi e delle attività di manutenzione relative ad ogni singolo apparato (ticket, report);

Il software deve soddisfare le seguenti richieste minime:

- essere completo di tutto il database relativo alla consistenza degli impianti oggetto del presente servizio e di tutta la documentazione tecnica ad essi relativa;
- contenere all'interno della propria homepage un elenco dettagliato, strutturato ad albero di tutti gli impianti che consente il collegamento a sezioni del software dedicate che forniscono mediante visualizzazione appositamente studiate le informazioni principali e contenenti directory con tutte le documentazioni archiviate in modo chiaro e logico;
- contenere il cronoprogramma di manutenzione preventiva e programmata da svolgere sugli impianti inerenti il servizio (pianificazione e calendarizzazione delle attività) e suo aggiornamento in tempo reale;
- consentire l'apertura e la chiusura dei guasti su ogni singolo impianto, specificandone la relativa tipologia;
- permettere la visualizzazione e la possibilità di stampa di tutti i rapportini relativi ad ogni singolo intervento, svolto su qualsiasi impianto;
- contenere e permettere la compilazione del registro di manutenzione con visualizzazione e possibilità di stampa di ogni singolo apparato oggetto di manutenzione;
- ogni impianto deve essere geolocalizzabile all'interno di una mappa che consenta di individuare agevolmente i vari impianti e di collegarsi in modo rapido alle sezioni del software dedicate al singolo impianto/apparato.

È facoltà del DEC chiedere che i dati vengono resi visualizzabili e fruibili secondo specifiche indicazioni; può quindi richiedere all'Appaltatore report di esportazione dei dati strutturati secondo modelli ritenuti idonei, nonché richiedere modifiche in merito alla visualizzazione delle informazioni nel software fornito (posizione dei collegamenti, dimensione e stile dei caratteri, colori e sfondi utilizzati, aggiunta di immagini, mappe, icone di collegamento, ecc.). Il DEC può fornire all'Appaltatore un elenco di tutti i dati da raccogliere per ogni impianto e un elenco di tutta la documentazione tecnica da produrre e/o aggiornare.

L'insieme dei dati può essere esportabile nei formati .xlsx, .doc, .pdf e qualsiasi modifica e aggiornamento del database e dei reports di visualizzazione, deve essere corredata dall'esatto riferimento temporale nel formato "data, ora, minuti e secondi".

La soluzione proposta deve memorizzare ogni azione svolta dagli utenti all'interno del sistema stesso (log o tracciato eventi), inoltre deve gestire lo storico delle modifiche apportate a tutti i record del database, comprese le cancellazioni.

Il software permette al tecnico dell'Appaltatore, di modificare la scheda apparecchiatura ogni qualvolta venga effettuata una variazione, un intervento, una riparazione, e all'assistente DEC di includere le informazioni utili al contratto in corso.

Qualsiasi aggiornamento software e in particolare qualsiasi modifica o aggiornamento del database e dei reports di visualizzazione devono essere corredati da un riferimento temporale fisso, riportante data, ora, minuti e secondi.

Tutte le informazioni attinenti a modifiche e/o riparazioni, a interventi su chiamata, a interventi di manutenzione preventiva e programmata, collaudi, relative al sistema o sottoinsieme o impianto o singola apparecchiatura, devono essere riportate in tempo reale nel software di gestione, che l'Appaltatore deve mettere a disposizione senza oneri aggiuntivi per la Società, al fine di fornire la reale situazione degli impianti.

L'Appaltatore, senza onere aggiuntivo, deve garantire la manutenzione e l'aggiornamento del sistema informativo e si deve occupare, per tutta la durata dell'appalto, di mantenere accessibile e sempre aggiornato il database.

Non sono ammessi disservizi sul sistema informatico, se non per cause da imputare alla Società. In caso di mancata osservanza è applicata la penale riportata all'articolo 8 dello schema di contratto.

Alla scadenza del contratto, copia del programma e del database contenente tutti i dati aggiornati degli impianti deve essere consegnata alla Società su supporto informatico, al fine di poter essere riutilizzato dalla Società stessa. Non devono essere introdotti "filtri" o password che ne limitano l'installazione su server dedicato e comunque che non permettono l'aggiornamento software.

#### **ART.7.2 DOCUMENTAZIONE DELLE ATTIVITA' INERENTI IL SERVIZIO**

Sulla base del programma lavori il rappresentante qualificato dell'Appaltatore deve predisporre un programma mensile e settimanale di lavoro che è di norma, preventivamente concordato e autorizzato dal DEC.

Al termine di ogni attività, sia programmata che correttiva o per quegli interventi richiesti per modifiche tecnico-funzionali, il personale dell'Appaltatore deve redigere un rapportino delle prestazioni eseguite, riferite al singolo luogo d'esecuzione del servizio e alle diverse attività di manutenzione svolte.

Il rapportino deve essere compilato in versione digitale, all'interno del sistema informatico, che l'Appaltatore deve predisporre e rendere funzionale entro le scadenze indicate. La struttura del rapportino deve essere approvata dal DEC che può richiedere tutte le modifiche che ritiene necessarie per consentire una più corretta o funzionale raccolta delle informazioni in esso contenute.

Ogni fine settimana, l'Appaltatore deve consegnare al DEC i rapportini in forma cartacea in duplice copia, delle attività svolte per far fronte alla manutenzione correttiva, per prestazioni richieste per modifiche tecnico-funzionali e per tutti quei lavori eseguiti con fornitura di materiali, debitamente firmati dal tecnico operativo e faranno parte dei documenti allegati obbligatoriamente alla contabilità lavori, mentre la seconda copia rimarrà all'Appaltatore. Dal momento in cui il software di gestione dell'impianto sarà perfettamente funzionante e consentirà agevolmente la gestione in digitale dei suddetti rapportini, in accordo con il DEC, potrà essere omessa la consegna degli stessi in forma cartacea.

A titolo di esempio vengono di seguito indicate le informazioni minime per ogni intervento su chiamata o di riparazione su singola apparecchiatura o parte di sistema, che dovranno essere riportate sulla scheda tecnica in formato elettronico:

- numero identificativo univoco del rapportino (o ticket se si tratta di intervento su chiamata);
- il nome e cognome del tecnico (o dei tecnici) che ha effettuato l'intervento;
- il giorno e l'ora di segnalazione del guasto;
- descrizione del malfunzionamento o della segnalazione spontanea di allarme;
- data, ora e luogo di intervento per la riparazione;
- tipo di guasto diagnosticato con indicazione e la descrizione dell'intervento riparatore;
- descrizione e quantità parti di ricambio utilizzate;
- orario ripristino del servizio (se si tratta di intervento su chiamata);
- il numero di ore impiegate per la riparazione;
- riferimento codice guasto e definizione termini come sotto riportata:
  - per **Anomalia** si intende ogni decadimento funzionale di sistema o di sottoinsieme o di singola apparecchiatura che pregiudichi la qualità richiesta e però tale da non compromettere la continuità del servizio;
  - per **Guasto Grave** si intende ogni criticità di sottoinsieme o di singola apparecchiatura che interrompa localmente la continuità del servizio e tale da esporre l'intero sistema o impianto a rischio di indisponibilità;
  - per **Guasto Gravissimo** si intende ogni criticità di sistema o impianto che violi definitivamente le specifiche di funzionamento interrompendo la disponibilità del servizio.

Ogni informazione introdotta durante la compilazione del rapportino dovrà essere associata in modo chiaro ed inequivocabile al rispettivo campo, in modo da consentire di poter filtrare e estrarre le informazioni in modo selettivo.

Il sistema informatico e relativo data base, consentirà il controllo dello stato della riparazione richiesta, i dati relativi a qualsiasi apparecchiatura, lo storico degli interventi su chiamata, lo storico delle parti inviate in riparazione e/o riparate presso il laboratorio, i dati riguardanti le misure periodiche, le risultanze dei collaudi, con la possibilità di stampare report ad uso statistico.

A fronte delle misure periodiche effettuate sugli impianti, in particolare quelle previste e descritte successivamente al Capo II "Impianti, attività e prescrizioni tecniche", l'Appaltatore dovrà presentare una relazione tecnica con allegati i modelli/schede riportanti i parametri riferiti ad ogni singolo impianto o parte di esso. Tale documentazione dovrà essere fornita su supporto cartaceo e su supporto informatico.

Al termine di ogni periodo previsto per la stesura della contabilità del servizio, l'Appaltatore dovrà produrre tutta la documentazione contabile su supporto informatico e su modelli concordati con la Società con allegati i rapportini giornalieri debitamente firmati, a riscontro dei lavori eseguiti, eventuali disegni, manuali, certificati ecc. con i quali dovranno essere verificate le attività previste dalla manutenzione, programmata e correttiva.

Anche per gli interventi per modifiche tecnico-funzionali, l'Appaltatore dovrà produrre la documentazione tecnica prevista dalla normativa vigente, nonché la documentazione contabile, completa di disegni (planimetrie, particolari, schemi elettrici, verifiche cavi, ecc.), rapportini di lavoro firmati, e dei relativi libretti misure.

Non si provvederà al completamento degli stati d'avanzamento in mancanza della sopradetta documentazione. Nel caso di ritardo della predisposizione dei rapportini, sarà applicato quanto disposto all'articolo 8 dello schema di contratto e le relative penali saranno inserite nella contabilità lavori.

**ART. 8 REPERIBILITA'**

L'Appaltatore dovrà attuare il servizio di reperibilità al fine di garantire una continuità di assistenza tecnica sugli impianti 24 ore su 24 ore, nei giorni feriali, al di fuori del normale orario di lavoro (fissato convenzionalmente dalle ore 8.00 alle ore 17.00 da lunedì a venerdì), nelle intere giornate di sabato e di tutti i giorni festivi, per tutti i giorni dell'anno.

L'Appaltatore dovrà comunicare alla Società, con congruo anticipo per iscritto, il calendario con il numero di telefono e il nominativo dei tecnici reperibili capaci di intervenire sugli impianti entro il tempo limite indicato in sede di gara.

L'attivazione della chiamata a seguito di un guasto sugli impianti, avviene su segnalazione della Società tramite il CAU. (Centro Assistenza Utenti) o tramite tecnico reperibile della Società, dietro semplice chiamata telefonica al call center o al tecnico reperibile dell'Appaltatore o al responsabile dell'Appaltatore, i quali dovranno essere sempre rintracciabili ad un recapito telefonico.

Ad ogni segnalazione di guasto verrà rilasciato dal sistema informatico dell'Appaltatore un numero di identificazione univoco di Ticket con le modalità minime previste all'articolo precedente.

Dall'avviso telefonico, entro i tempi migliorativi indicati in sede di gara e comunque non superiori a quelli previsti dai tempi di intervento di cui all'articolo 9, i tecnici dovranno essere in grado di intervenire sull'impianto oggetto del guasto, in qualsiasi punto esso si trovi lungo l'autostrada compreso tra il Brennero ed il raccordo con l'A1, anche in presenza di più guasti contemporanei.

Il tecnico o/e i tecnici reperibili, al loro arrivo sull'impianto guasto, dovranno segnalare al CAU l'inizio delle attività e in seguito, comunicheranno anche l'ora dell'avvenuta riparazione a chiusura del Ticket. Per ogni chiamata o/e intervento dovrà pertanto essere registrata la sequenza temporale fino alla riparazione o/e conclusione dell'intervento medesimo, la mancanza della segnalazione di conclusione dell'intervento (chiusura Ticket) al CAU. si dovrà intendere come intervento non risolto e pertanto sarà applicata la penale prevista all'articolo 8 dello schema di contratto.

Il personale chiamato ad espletare il servizio di reperibilità rispondente ai requisiti indicati nel bando di gara, dovrà avere una specializzazione tecnica adeguata e un'esperienza acquisita in servizi di medesima natura o analoghi impianti, far parte del personale che normalmente opera in autostrada, e scelto tra un congruo numero di persone al fine di soddisfare una corretta turnazione che tenga conto anche di malattie, ferie, riposi e assenze varie.

L'Appaltatore dovrà effettuare gli interventi in reperibilità con mezzi attrezzati e dotati di un minimo di scorte per far fronte ad eventuali assistenze ed emergenze per l'immediato ripristino, anche provvisorio, degli impianti oggetto di disservizi.

## **ART. 9      INTERVENTI PER GUASTI - TEMPI DI INTERVENTO**

Le richieste di intervento tecnico, saranno inoltrate di norma presso un unico punto di riferimento strutturato come “call-center”. Tale riferimento dovrà raccogliere, catalogare e smistare le richieste di intervento pervenute dalla Società. Al tal fine, il servizio dovrà:

- essere raggiungibile in fonia ad un numero telefonico rispondente 24 ore al giorno per 365 giorni all'anno (call-center, responsabile di commessa, tecnico reperibile), oppure a mezzo email su indirizzo concordato, oppure a mezzo segnalazione diretta sul sistema informativo telematico a mezzo web;
- essere in grado di comunicare con il sistema informativo di cui al precedente punto, al fine di storicizzare tutte le segnalazione ad esso pervenute;
- essere in grado di contattare immediatamente tutto il personale richiesto nel bando di gara e messo a disposizione dall'Appaltatore, nel minor tempo possibile, al fine di rispettare i tempi richiesti dal presente articolo e oggetto di offerta tecnica.

In caso di uno o più guasti anche contemporanei, che si possono verificare agli impianti distribuiti sull'intero tratto autostradale da Brennero al raccordo con l'A1, l'Appaltatore è tenuto a intervenire, su chiamata telefonica, rispettando i sotto riportati tempi massimi e modalità di intervento, senza limiti di orario e con personale adeguato numericamente e qualitativamente.

Dalla chiamata telefonica decorreranno i tempi di intervento per la riparazione degli impianti, sia nel normale orario di lavoro dalle ore 8.00 alle ore 17.00 dal lunedì al venerdì sia in regime di reperibilità come descritto al precedente articolo, dichiarati in sede di offerta tecnica, comunque entro i seguenti limiti massimi:

- i) **nel normale orario di lavoro**, l'Appaltatore dovrà intervenire sull'impianto guasto entro il tempo massimo di **ore 4 (quattro)** dalla chiamata, con il materiale, l'attrezzatura e i mezzi d'opera opportuni all'assolvimento della presunta tipologia di guasto;
- j) **nel periodo di reperibilità** l'Appaltatore dovrà intervenire sull'impianto guasto entro il tempo massimo di **ore 5 (cinque)** dalla chiamata, con il materiale, l'attrezzatura e i mezzi d'opera opportuni all'assolvimento della presunta tipologia di guasto.

Le successive riparazioni ed il ripristino degli impianti fuori servizio o con grave guasto dovranno avvenire il più rapidamente possibile **mediante personale tecnico adeguato numericamente e qualitativamente** in relazione alle necessità del guasto medesimo.

In caso di ritardi, verranno applicate le penali previste dall'articolo 8 dello schema di contratto.

Per ogni intervento richiesto dalla Società, verrà rilasciato dal referente dell'Appaltatore un numero d'identificazione univoco di Ticket, ossia di richiesta assistenza tecnica, come previsto all'articolo precedente.

## **CAPO II**

### **IMPIANTI, ATTIVITÀ E PRESCRIZIONI TECNICHE**

#### **ART. 10 CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI E LORO TIPOLOGIA**

La tipologia e la varietà degli impianti che concorrono a formare l'oggetto del presente appalto è qui di seguito descritta:

- ART. 16.1.0 SISTEMA SOS DI RICHIESTA SOCCORSO;
- ART. 16.2.0 CENTRALI DI TELECOMUNICAZIONI;
- ART. 16.3.0 STAZIONI DI ENERGIA;
- ART. 16.4.0 SISTEMA DI TELECONTROLLO "GARDA SYSTEM".

#### **ART.10.1 SISTEMA SOS DI RICHIESTA SOCCORSO**

##### Descrizione generale

Il sistema SOS di richiesta soccorso, conversazione e gestione dati è stato progettato e personalizzato per il miglior utilizzo sulla rete autostradale da Brennero a Modena.

La funzione principale del sistema è la richiesta di soccorso per tre tipi fondamentali di chiamata: **sanitario, meccanico, incendio**; tali chiamate con il supporto della fonia consentono azioni più immediate ed incisive per gli interventi di soccorso specifici richiesti dall'utenza.

Le postazioni di richiesta soccorso sono distribuite lungo le carreggiate nord e sud ad interdistanza di 1,5 km circa, esse si attestano elettricamente tramite il cavo 10DM in coppie in rame, presente lungo l'asse autostradale, ad una centralina elettronica periferica C.E.P. posta entro una cassa stagna, interrata o situata all'interno del sigaro della colonnina. In ogni casello autostradale è presente l'attestazione del cavo telefonico 10DM, le coppie dedicate al servizio SOS sono collegate agli apparati per la generazione della telealimentazione alle C.E.P., i segnali e la fonia, convertiti in digitale, sono instradati sulla rete di trasporto SDH che si interfaccia al Centro di Gestione di Trento Centro mediante la dorsale in fibra ottica (*si veda allegato n. 1*).

Il sistema SOS è composto dalle seguenti parti funzionali:

- Art. 16.1.1 CENTRO DI GESTIONE RETE PERIFERICA;
- Art. 16.1.2 COMPLESSO DI TELEALIMENTAZIONE;
- Art. 16.1.3 CENTRALINA ELETTRONICA PERIFERICA C.E.P.;
- Art. 16.1.4 COLONNINA DI RICHIESTA SOCCORSO SOS;
- Art. 16.1.5 PIAZZOLA PER COLONNINA DI RICHIESTA SOCCORSO SOS.

##### **ART.10.1.1 CENTRO DI GESTIONE RETE PERIFERICA**

Il Centro di Gestione Rete Periferica è l'interfaccia tra il server di rete del Centro Assistenza Utente CAU. (non oggetto di questo capitolato speciale d'appalto) e gli apparati di periferia. Nel server di rete CAU è installato il programma per la gestione e il controllo della comunicazione con gli U.G.R.P., mediante protocollo TCP/IP vengono trasmesse/ricevute le informazioni e le temporizzazioni necessarie per una corretta funzionalità del sistema SOS. La piattaforma server di gestione SOS utilizza, sulle workstation del CAU, una grafica intuitiva e personalizzata per guidare l'operatore al trattamento e all'acquisizione della richiesta di soccorso consentendogli, mediante interfaccia telefonica, l'apertura della comunicazione in fonia con l'utente in difficoltà.

Il Centro di Gestione Rete Periferica è sito in Trento, presso la centrale di telecomunicazioni, l'hardware si compone di unità di seguito descritte:

- **Unità Gestione Rete Periferica U.G.R.P. 457-00;**
- **Unità Gestione Rete Periferica U.G.R.P. 499-00 GSM/GPRS**
- **Unità TD790 di condizionamento circuiti in banda fonica.**

#### Unità Gestione Rete Periferica U.G.R.P. 457-00

L'Unità di Gestione Rete Periferica U.G.R.P. 457-00 governa ogni attività di trasmissione-ricezione da e verso le Centraline Elettroniche Periferiche (C.E.P.) delle Colonnine di richiesta soccorso SOS.

L'unità U.G.R.P. 457-00 è contenuto in meccanica 19" 6U ed è predisposto per accettare un massimo di 8 moduli UGRP 457-01 di linea, 1 modulo MUX 457-02 e due moduli alimentazione 48/12Vcc per la ridondanza dell'alimentazione a 48Vcc.

Ciascun modulo UGRP 457-01 è in grado di gestire una sezione di linea TX / RX a 4 fili verso le CEP 437-01 delle Colonnine di richiesta soccorso SOS in modo indipendente e sotto la supervisione del Server. La gestione a microprocessore del singolo modulo UGRP 457-1 consente automatismi di regolazione dei livelli fonia / dati DTMF senza bisogno di regolazioni manuali da parte dell'operatore. Ogni modulo UGRP 457-01 è equipaggiato di Controller Ethernet Programmabile per le funzioni richieste dal protocollo TCP/IP permettendo, tramite accesso ad una porta configurabile Ethernet RJ45, la gestione e il controllo del Server SOS sulla comunicazione con il modulo medesimo e sulla diagnostica dell'impianto.

Il modulo MUX 457-02 svolge la funzione di Multiplex telefonico indirizzando su 4 linee telealimentate a 20mA le comunicazioni foniche, richieste dal Server SOS, verso un massimo di 4 operatori contemporaneamente.

Tutte le connessioni di linea e fonia sono disponibili sul retro dell'Unità U.G.R.P. 457-00 uniti tramite connettori a innesto facilmente estraibili per semplificare l'intervento di manutenzione.

I moduli UGRP 457-01, presenti nel sistema SOS, sono suddivisi per le otto tratte di dorsale SOS e la loro di competenza risulta:

- modulo UGRP 1 tratta Bolzano Sud – Trento Centro;
- modulo UGRP 2 tratta Bressanone – Bolzano Sud;
- modulo UGRP 3 tratta Brennero – Bressanone;
- modulo UGRP 4 tratta Trento Centro – Ala/Avio;
- modulo UGRP 5 tratta Ala/Avio – Verona Nord;
- modulo UGRP 6 tratta Verona Nord – Mantova Nord;
- modulo UGRP 7 tratta Mantova Nord – Reggiolo Rolo;
- modulo UGRP 8 tratta Reggiolo Rolo – Campogalliano.

*Le caratteristiche tecniche sotto indicate si riferiscono al singolo modulo UGRP 457-01 e al modulo Multiplex 457-02:*

- impedenza nominale TX 600 Ohm bilanciati;
- impedenza nominale RX 600 Ohm bilanciati;
- linea connessione 4 fili TX / RX;
- banda passante 300-3400 +/- 3dB;
- DTMF coppie bitonali standard;
- fonia audio 300-3400 Hz
- livello di trasmissione nominale 1 VPP/600 Ohm regolabile con POT1
- livello di ricezione con regolazione automatica 2,5 VPP /0,02 VPP
- protocollo di comunicazione rif. Handshake UGRP/CEP AET 7000.588/01

- porta configurabile TCP-IP Ethernet RJ45 ;
- porta seriale ausiliaria 9 poli femmina ;
- n° 4 linee telefoniche via MUX 457-02 autoalimentate 24 V /20 mA e n. 1 linea fonia emergenza autoalimentata 24 V / 20 mA;
- alimentazione ridondata 1+1, protezione tramite fusibili 5x20 (T) 4A;
- dimensioni 6U 19" 350 mm.

#### Unità Gestione Rete Periferica U.G.R.P. 499-00 GSM/GPRS

L'Unità di Gestione Rete Periferica U.G.R.P. 499-00 GSM/GPRS governa ogni attività di trasmissione-ricezione da e verso le Centraline Elettroniche Periferiche GSM/UGRP delle colonnine di richiesta soccorso di tipo speciale per cantiere.

L'unità U.G.R.P. 499-00 GSM/GPRS è realizzata in meccanica 19", è provvista di un modulo UGRP 499-01 equipaggiato di microprocessore per la gestione automatica della comunicazione in GSM/GPRS da e verso le centraline periferiche delle postazioni SOS di cantiere, di due moduli alimentatori per la ridondanza dell'alimentazione a 48Vcc.

La descrizione della configurazione del modulo U.G.R.P. 499-01 presente nel sistema SOS e riportata sul sinottico del CAU è la seguente:

- modulo UGRP 9 per tratta Mobile.

#### Unità TD790 di condizionamento circuiti in banda fonica

L'unità TD 790 ha la funzione di condizionare opportunamente le due direttrici della rete di comunicazione tra U.G.R.P. e C.E.P. adeguandone le caratteristiche elettriche (**vedi allegati n.2-3**).

L'unità assolve in modo rapido ed economico il problema del condizionamento di circuiti per trasmissione dati in banda fonica, consentendo il recupero delle perdite attraverso le seguenti prestazioni:

- l'equalizzazione di ampiezza per tratta fino a 16 dB a 3400 Hz;
- l'equalizzazione di fase fino a 3ms, (recupero completo del ritardo di gruppo di 3 canali FDM);
- adattamento del livello (in aggiunta all'equalizzazione) da -10 a +13.5dB.

Inoltre, alcune semplici predisposizioni consentono di realizzare la configurazione circuitale desiderata (circuiti multi-punto o diramazioni 2-4 fili) normalmente richieste negli impianti per trasmissione dati.

L'unità è realizzata per soddisfare le Normative elettriche e meccaniche della tecnica N2C e permette attraverso il kit di adattamento e i telai ridotti, una elevata flessibilità impiantistica nelle più svariate condizioni di impiego, essa è composta da:

- Telaio TN509 in tecnica N2C;
- Sub-telai ST571;
- Modulo di condizionamento universale MU790;
- Modulo convertitore CA790.2.

L'unità TD790 può equipaggiare, tramite il telaio TN509 in tecnica N2C, un massimo di 5 sub-telai ST571 ciascuno dei quali può contenere 12 moduli di condizionamento MU790.

#### *Telaio TN509 in tecnica N2C*

Il Telaio TN 509 è stato progettato e realizzato secondo le normative N2C a cui risponde sia nelle caratteristiche elettriche che meccaniche ed è costituito da un robusto profilato di alluminio anodizzato con fori filettati, ogni 10 mm, sulle spalle interne e fori con spine sulle fiancate per il fissaggio delle staffe porta sub-telai.



Nella testata del telaio si trova un pannello porta lampade di allarme innestato con 4 spinotti e sfilabile per accedere alle morsettiere a vite dell'alimentazione ed ai blocchetti a wire wrap dove sono attestati i circuiti di allarme.

In aggiunta ai normali allarmi previsti dalle normative N2 (2 allarmi di telaio, 2 di sub-telaio ed 1 allarme riepilogativo) sono accessibili anche 5 fili per gli allarmi dei singoli complessi che possono essere utilizzati separatamente per una più accurata individuazione del guasto. I cablaggi dei cavi di fonia proveniente dal ripartitore sono attestati direttamente ai sub-telai ST571 e sono posizionati all'interno del telaio da appositi angolari guida cavi che creano due zone distinte in corrispondenza di ogni sub-telaio.

Il telaio TN509 è completo di pannello servizi con unità per la formazione di allarmi e di cablaggi interni per la distribuzione dell'alimentazione ai singoli complessi.

#### *Sub-telaio ST571*

Il sub-telaio ST 571 è stato realizzato per l'installazione su telai unificati N2C ai quali si adatta sia meccanicamente che elettricamente, è alto 400mm e può ricevere un massimo di 12 moduli MU 790 ed un convertitore di alimentazione CA 790.2.

La staffa di tipo unificato SF 595, inseribile a scatto sul telaio TN509, permette il montaggio del sub-telaio ed il suo bloccaggio tramite una vite.

Il sub-telaio ST571 è composto da due pezzi: una piastra porta connettori ed attacchi a wire wrap ed un robusto cestello porta moduli in fusione di alluminio ed acciaio inox.

Il cablaggio di raccordo al ripartitore è attestato direttamente alla piastra porta connettori tramite opportuni attacchi a wire wrap.

#### Caratteristiche elettriche ST571:

- Resistenza di isolamento tra i fili di linea e tra i fili di massa: > 10 KΩ;
- Rigidità elettrica tra fili di linea e tra i fili di massa (a 50 Hz): > 1 KV;
- Attenuazione di diafonia tra due circuiti qualsiasi del sub-telaio: > 85 dB.

#### *Modulo di condizionamento universale MU790*

L'elemento fondamentale dell'unità TD790 è il modulo di condizionamento universale MU790 per circuiti in banda fonica 300-3400Hz, esso consente il condizionamento completo e separato delle due tratte di collegamento ad esso attestate (convenzionalmente definita tratta nord e sud) sia su cavo che su sistemi di trasmissione PCM.

#### Caratteristiche Elettriche MU790:

- Rigidità dielettrica dei circuiti di linea verso massa: > 1000Vca;
- Isolamento tra i circuiti di linea e massa: > 10000 MΩ;
- Consumo di tensione+-12V (senza sub-moduli EF): < 20 mA;
- Impedenza ingresso/uscita: 600 ohm;
- Attenuazione di riflessione ingresso/uscita (300-3400Hz): > 20 dB;
- Attenuazione di simmetria ingresso/uscita: > 50 dB;
- Equalizzazione in B.F. variaz. di guadagno da 850Hz a 3,4KHz: 0 ÷ 16dB;
- Variazione di guadagno rispetto a 850 Hz al variare della frequenza (senza introduzione di equalizzazione): ± 0.2dB
- Ritardo di gruppo (500Hz-4KHz): <50μs;
- Max potenza d'uscita non distorta: 20mW;
- Distorsione armonica (con PU = 20 mW): < 1%;
- Rumore di fondo psfometrico: < -80dBm0p.

### *Modulo convertitore CA790.2*

Il modulo convertitore di alimentazione CA790.2 trasforma la tensione di centrale nelle due tensioni stabilizzate  $\pm 12V$  necessarie al funzionamento dei diversi moduli e in conformità alle vigenti normative N2C.

Il modulo è dotato di due ingressi separati e disaccoppiati, con diodi, per poter usufruire di una doppia alimentazione, la conversione di potenza è effettuata con un circuito switching a mosfet operante a 40 kHz.

Sul frontale del modulo sono montati: n.1 interruttore generale, n.1 led verde per segnalazione di presenza della tensione di alimentazione, n.1 presa di massa, n.2 prese per il controllo delle tensioni  $+12 V$  in uscita.

Un circuito di allarme segnala all'esterno con un contatto di terra l'eventuale diminuzione delle tensioni di uscita o l'interruzione di un circuito di alimentazione nel sub-telaio.

Come specificato dalle norme sono previsti due tipi di protezione: contro le sovracorrenti e contro le sovratensioni accidentali.

#### Caratteristiche elettriche del modulo CA790.2:

- |  |               |
|--|---------------|
| - Tensione di ingresso senza necessità di predisposizione: | 38 ÷ 75V;     |
| - Tensione di uscita:                                      | $\pm 12V$ ;   |
| - Corrente massima di uscita:                              | $\pm 650mA$ ; |
| - Rumore psfometrico in uscita:                            | < 10mV;       |
| - Rumore larga banda in uscita (fino a 200 KHz):           | < 50mV;       |
| - Rendimento:  | > 75%.        |

### **ART.10.1.2 COMPLESSO DI TELEALIMENTAZIONE**

Il complesso di telealimentazione è preposto a fornire l'energia necessaria alle Centraline Elettroniche Periferiche (C.E.P.) alimentando i circuiti virtuali su linee bilanciate a 4 fili, ad una tensione di 60 V cc con carico nominale di 1A.

La struttura elettrica è composta da:

- n.1 modulo di alimentazione DC/DC mod. 282-02;
- n.1 modulo allarmi mod. 279-01;
- n.1 piastra di fondo e di interconnessione mod. 441-01.

L'unità allarmi controlla il funzionamento delle due sezioni a 60V e provvede alla commutazione automatica in caso di avaria. In caso di doppio guasto simultaneo effettua una serie di tentativi di ripristino prima di segnalare un allarme definitivo.

Gli apparati sono configurati in struttura 6U per rack 19" profondità 350mm con le morsettiere di connessione poste sul retro.

La consistenza del complesso di telealimentazione, attivo e presente, nel sistema SOS è riportato nella tabella seguente.

Sito	Apparato	Ubicazione	Direzione linea alimentazione
Brennero	Telealimentatore 1	Shelter km 0.00	Sud
Vipiteno	Telealimentatore 2	Locale TLC	Nord e Sud
Fortezza	Telealimentatore 3	Caseggiato km33+930	Galleria Fortezza
Bressanone	Telealimentatore 4	Locale TLC	Nord e Sud
Chiusa	Telealimentatore 5	Locale TLC	Nord e Sud
Castelrotto	Telealimentatore 6	Caseggiato km64+720	Nord e Sud
Bolzano Nord	Telealimentatore 7	Locale TLC	Nord e Sud
Bolzano Sud	Telealimentatore 8	Locale TLC	Nord e Sud

## AUTOSTRADA DEL BRENNERO

SOCIETÀ PER AZIONI CON SEDE IN TRENTO

Egna-Ora	Telealimentatore 9	Locale TLC	Nord e Sud
S. Michele a/A	Telealimentatore 10	Locale TLC	Nord e Sud
Trento Nord	Telealimentatore 11	Locale TLC	Nord e Sud
Trento Centro	Telealimentatore 12	Locale TLC	Nord e Sud
Rovereto Nord	Telealimentatore 13	Locale TLC	Nord e Sud
Rovereto Sud	Telealimentatore 14	Locale TLC	Nord e Sud
Ala/Avio	Telealimentatore 15	Locale TLC	Nord e Sud
Armadio radio km195	Telealimentatore 16	Armadio radio km195	Sud
Affi	Telealimentatore 17	Locale TLC	Nord e Sud
Verona Nord	Telealimentatore 18	Locale TLC	Nord e Sud
Nogarole Rocca	Telealimentatore 19	Locale TLC	Nord e Sud
Mantova Nord	Telealimentatore 20	Locale TLC	Nord e Sud
Mantova Sud	Telealimentatore 21	Locale TLC	Nord e Sud
Pegognaga	Telealimentatore 22	Locale TLC	Nord e Sud
Reggiolo Rolo	Telealimentatore 23	Locale TLC	Nord e Sud
Carpi	Telealimentatore 24	Locale TLC	Nord e Sud

**Tabella telealimentatori**

Le caratteristiche elettriche dei moduli menzionati vengono di seguito riportate:

Conessioni:	M1	+ / - 48 V ingresso batteria;
	M2	+1-60 V 1A T1 protezione con scaricatore;
	M3	+1-60 V 1A T2 protezione con scaricatore;
	M4	Teleallarmi;
		Batteria 48 V / Com;
		Allarme 60 V T1 / Com;
		Allarme 60 V T2 / Com;
		Allarme gen-FR / Com;
		Contatti relè 48 V 0,5 A max;
	M5	Connessione di terra impianto;
		Led di segnalazione su unità 279-01;
		Ripetizione dati su M4;

Comando By Pass Frontale protetto (forzatura scambio sezioni T1 / T2)

Protezioni: Ingresso batteria fusibile 5x20 4A T;

Uscita: 60 V 1A servizio continuo;  
Ripple max carico 200 mV pp;  
Monitoria di test / misura;  
Led verde di 60 V presente;  
Protezioni automatiche sovraccarico / inversa;  
Isolamento galvanico 500 V ingresso / terra;

Temperatura Operativa: Indoor 0/ + 50 C°;

Dimensioni: 6 U ( 267 mm) rack 19" prof. 350mm.

### ART.10.1.3 CENTRALINA ELETTRONICA PERIFERICA C.E.P.

Nel sistema SOS coesistono due tipi di C.E.P una di vecchia generazione e l'altra di nuova concezione.

La C.E.P. di vecchia generazione ha il sub-telaio contenente i seguenti moduli:

- gruppo protezioni/alimentazione;

- gruppo SOS;
- gruppo TX/RX;
- gruppo gestione;
- gruppo TLC/TLS;
- gruppo BUS;
- gruppo protezioni primarie.

La C.E.P. di nuova concezione ha il sub-telaio contenente la monoscheda elettronica mod.437-01. Entrambi i sub-telai hanno in sede una batteria al piombo 6V 1.2Ah e i collegamenti necessari per raccordare l'elettronica di controllo ai cavi telefonici 10DM (dorsale e derivazione colonnina di soccorso "figlia").

Ogni monoscheda elettronica mod.437-01 gestisce il collegamento di due colonnine SOS "madre e figlia" presenti sulle carreggiate nord e sud nelle rispettive piazzole per la richiesta di soccorso.

La colonnina SOS denominata madre è la principale e la colonnina SOS denominata figlia è la secondaria, quest'ultima è escludibile sulla monoscheda, tramite la posizione di uno switch.

Le colonnine SOS sono interconnesse alla dorsale in cavo telefonico 10DM tramite la rispettiva C.E.P. e le coppie utilizzate, per la linea virtuale a 4 fili, sono pupinizzate e alimentate a 48Vcc dalle apparecchiature di telealimentazione poste nella stazione autostradale più vicina.

La monoscheda elettronica mod.437-01 è dotata di alimentazione switching isolata a 2500V con range esteso da 36 a 72V e con consumo auto-limitato a 4mA, è protetta mediante fusibili in vetro sia sull'ingresso telealimentatore che lato batteria.

Durante il normale funzionamento la monoscheda provvede alla ricarica della batteria al piombo a 6 V controllandone continuamente lo stato.

La monoscheda elettronica mod.437-01 è dotata di modem full duplex DTMF, di microprocessore in grado di rilevare i valori in difetto e apportare i necessari correttivi di linea adeguando, in modo automatico (AGC), la potenza di ricezione e trasmissione, compensando eventuali derive termiche del cavo di dorsale senza bisogno dell'intervento del tecnico di manutenzione.

#### *Caratteristiche Elettriche Monoscheda Elettronica mod.437-01 per C.E.P.*

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| - Alimentazione            | telealimentazione da linea a 4 fili con polarità automatica e protezione tramite fusibile 50 mA rapido, tensione da 36 a 72V, 4mA, isolamenti 2500V; |
| - Batteria tampone         | esterna a 6V, controllo di carica 6,8V 10mA 5 x 20 500mA ritardato, connessione tramite morsettiera a vite a 2 poli;                                 |
| - Livelli audio / dati     | regolazione automatica livello fonia e dati DTMF 4V PP / 0,02V PP;   |
| - Connessioni              | morsettiera a vite estraibili;   |
| - Programmazione indirizzo | DIP switch SW1;  |
| - Dimensioni               | 160 x 195 x 25 mm, incluso connettori.   |

#### *Consistenza*

La consistenza delle C.E.P. presenti nel sistema SOS è la seguente:

- n. 12 C.E.P. di vecchia generazione;
- n. 197 C.E.P. di nuova generazione;
- n. 10 C.E.P. di nuova generazione per colonnine GSM.

*Posizione di installazione*

Per le colonnine di tipo normale installate in piazzola o in corsia di emergenza, denominate "colonnine madre", la C.E.P. è posizionata:

- sotto la piastra di base della postazione SOS in una cassa stagna entro la quale è presente un sub-telaio per il contenimento dell'elettronica;
- all'interno del sigaro, dietro ai pulsanti di chiamata, in una cassetta plastica con grado di protezione IP67.

Per le colonnine speciali (da viadotto o da galleria) la C.E.P. è posizionata:

- all'interno del sigaro, dietro ai pulsanti di chiamata, in una cassetta in acciaio inox oppure in plastica, fissata sullo sportello di ispezione della colonnina.

**ART.10.1.4 COLONNINA SOS DI RICHIESTA SOCCORSO**

Le colonnine SOS di richiesta soccorso, sono posizionate lungo l'intero tracciato autostradale ad una interdistanza di circa 1,5 km; posizionate prevalentemente all'interno delle piazzole di emergenza o alternativamente su apposite postazioni a lato della corsia di emergenza.

Le postazioni SOS rappresentano l'interfaccia diretta tra l'utente ed il personale del Centro Assistenza Utente dell'Autostrada del Brennero per mezzo della quale è possibile inviare chiamate e comunicare fonicamente.

L'impianto è composto da 409 colonnine di richiesta soccorso SOS distribuite in carreggiata nord e sud lungo il tratto autostradale da Brennero al raccordo con la A1, in dettaglio:

- n. 362 colonnine di richiesta soccorso di tipo normale di cui:
  - n. 220 costituite dalla struttura originaria in metallo preformato con pannello pulsanti e relativa elettronica di vecchia generazione ;
  - n. 142 costituite dalla nuova struttura in materiale fibrorinforzato e polycarbonato comprensiva di nuovo pannello pulsanti ed elettronica di ultima generazione;
- n. 30 colonnine di richiesta soccorso di tipo speciale per viadotto;
- n. 17 colonnine di richiesta soccorso di tipo speciale per galleria.

Inoltre sono disponibili:

- n. 10 colonnine di richiesta soccorso di tipo speciale per cantiere;

Art.16.1.4.A Colonnina SOS di richiesta soccorso, tipo normale

La colonnina SOS di richiesta soccorso, di tipo normale è composta dai seguenti assiemi:

- *Art. 16.1.4.A.1*            *Copertura/cappello;*
- *Art. 16.1.4.A.2*            *Colonna/sigaro;*
- *Art. 16.1.4.A.3*            *Pannello supporto box pulsantiera;*
- *Art. 16.1.4.A.4*            *Box pulsantiera.*

*Art. 16.1.4.A.1      Copertura o cappello*

La copertura o cappello della colonnina SOS di tipo normale è realizzata con lastre termoformate in polycarbonato tipo GE Gepax® 8000, spessore 6mm, con colorazione dedicata gialla.

La copertura è stata sviluppata in modo specifico per offrire elevata resistenza agli agenti atmosferici, agli urti, ai raggi ultravioletti e alta stabilità cromatica.

È composta dai seguenti sottoassiemi:

- calotta;
- telaio di sostegno;
- controcalotta;
- schermo in Lexan;
- base.

La calotta in policarbonato tipo Gepax® 8000 di diam. 828mm viene fornita già assemblata con il telaio di sostegno di forma Y, realizzato con profilato di acciaio di dimensione 35x35mm per l'ancoraggio alla colonna in vetroresina e incollata con la relativa controcalotta sempre in policarbonato del medesimo tipo.

Lo schermo della copertura è realizzato con una lastra di policarbonato trasparente tipo GE Lexan® Exell® D resistente agli agenti atmosferici e protetta contro i raggi UV su entrambi i lati, delle dimensioni 1520x470mm e spessore 5 mm. Due profili ad U di lunghezza 444 mm, sono incollati, in fase di lavorazione della lastra, sui bordi anteriori a protezione dall'azione dei raggi UV.

La base della copertura è realizzata con lastra termoformata in policarbonato GE tipo Gepax 8000 spessore 5mm, colorazione dedicata gialla, con le medesime caratteristiche di resistenza previste per la calotta.

N.B. La sostituzione della copertura comporta l'incollaggio della calotta (già comprensiva di sottoassiemi) con lo schermo e la base trattando le parti d'unione con l'adesivo siliconico (GE tipo Multisil).

**(vedi allegato n.4)**

#### *Art. 16.1.4.A.2 Colonna o sigaro*

La colonna o sigaro è l'elemento di supporto della colonnina SOS, quella di tipo nuovo è realizzata in materiale composito fibrorinforzato FRP (Fiber Reinforced Polymers) stratificato, costituito dalla combinazione di una matrice in resina che agisce da legante e da materiale di rinforzo in fibre di vetro. La colonna, alta 2010mm, si presenta come un tubo di diametro interno pari a 311mm e spessore 6mm; la superficie, trattata con fondo aggrappante, è verniciata in tinta grigio metallizzato RAL 9006 con trattamento finale esterno in Gelcottatura, resistente all'acqua, agli agenti atmosferici, ai raggi U.V., con applicazione manuale.

All'interno della colonna sono presenti:

- un disco di protezione per evitare la accessibilità di roditori al pannello pulsante;
- due semi-collari in acciaio inox incollati alla colonna per il fissaggio della calotta;
- due semi-collari in acciaio inox incollati alla colonna per il fissaggio della base.

Due semi-collari in acciaio vengono inoltre posti alla base della colonna come rinforzo al cestello di corredo della piastra in calcestruzzo armato.

**(vedi allegato n.5)**

#### *Art. 16.1.4.A.3 Pannello supporto box pulsantiera*

Il pannello supporto box pulsantiera di tipo nuovo è realizzato con lo stesso materiale fibrorinforzato della colonna, con il medesimo processo di fabbricazione e identica finitura. La forma ergonomica è stata realizzata al fine di rendere pratico l'uso dei pulsanti di chiamata, la lettura dell'informazione sul pannello e la segnalazione di conferma dell'acquisizione di chiamata. I dispositivi elettrici/elettronici (pulsanti, microfono, altoparlante, scheda di controllo ecc..) sono confinati in un box pulsantiera realizzato in fibra di carbonio o in materiale plastico ABS, all'interno della scocca opportunamente predisposto in sede di esecuzione del pannello. La chiusura del pannello è assicurata con viti in acciaio inox a testa Torx e la verniciatura è stata realizzata con vernice bicomponente RAL9006 alluminio.

**(vedi allegato n.6)**

**Art. 16.1.4.A.4      *Box pulsantiera***

Il box pulsantiera per colonnina SOS di tipo normale e speciale è costituito da:

- contenitore di dimensioni 200x120x100mm realizzato in fibra di carbonio o in materiale plastico ABS, completo di torrette di fissaggio della scheda elettronica, fori di fissaggio dei pulsanti, foro di ingresso del pressacavo, foro per il led, sede per la chiave magnetica, coperchio di chiusura corredato di 4 viti imperdibili;
- tre pulsanti di richiesta soccorso (Sanitario, Meccanico e Vigili del fuoco), comprensivi di corpo filettato e ghiera resistenti agli agenti aggressivi e da un pulsante per applicazioni in esterno avente grado di protezione IP 65;
- scheda elettronica di ridotto ingombro, completa di led.

**Art.16.1.4.B.    Colonnina SOS di richiesta soccorso, tipo speciale**

La colonnina SOS di richiesta soccorso, tipo speciale è realizzata in acciaio inox AISI316 per applicazioni su viadotto/cantiere e in galleria:

- *Art. 16.1.4.B.1              Colonnina SOS speciale per viadotto;*
- *Art. 16.1.4.B.2              Colonnina SOS speciale per galleria;*
- *Art. 16.1.4.B.3              Colonnina SOS speciale per cantiere.*

**Art. 16.1.4.B.a      *Colonnina SOS speciale per viadotto;***

La colonnina SOS di tipo speciale per viadotto è realizzata in acciaio INOX AISI 316L delle dimensioni di (LxHxP) 326x730x328 e spessore lamiera di 15/10mm. Costituita da due parti di forma semicilindrica incernierati sul lato sinistro e con chiusura a gancio interno sul lato destro e provvista di serratura a chiave a doppia aletta da 5mm. E' provvista di una copertura calandrata che ricopre entrambe le parti semicilindriche ed una base, con ancoraggio rinforzato (spessore 25/10mm) nella parte posteriore, per il fissaggio su specifico palo di sostegno. Tutte le parti sono assemblate con viti interne. La parte anteriore presenta una cavità concava calandrata forata in alto e in basso per l'impianto fonico e predisposta per l'inserimento dei pulsanti di chiamata soccorso. All'interno un contenitore in acciaio inox AISI 316 supporta e protegge la monoscheda elettronica dagli agenti aggressivi ambientali. Il telaio anteriore e la parte bombata devono essere saldati a tenuta e satinati schotch brite in modo tale da dare un risultato estetico uniforme.

Sui lembi di contatto delle due parti semicilindriche è presente una guarnizione adesiva siliconica con dimensione 8 x 20 mm.

Il semiguscio posteriore, la copertura e la base dovranno essere verniciati con vernice bicomponente tonalità RAL 1003.

**(vedi allegato n.7)**

**Art. 16.1.4.B.b      *Colonnina SOS speciale per galleria***

La colonnina SOS di tipo speciale per galleria è realizzata in acciaio INOX AISI 316L delle dimensioni di (LxHxP) 319 x 549 x 291mm e spessore lamiera di 15/10mm, costituita da due parti di forma semicilindrica incernierati sul lato sinistro e con chiusura a gancio interno sul lato destro e provvista di serratura a chiave. La colonnina è provvista di una cornice di dimensioni est. 650 x 42 mm per la mascheratura del foro di incasso in galleria. Sui lati posteriori della cassa sono fissate 4 staffe per assicurare il fissaggio della colonnina alla struttura della galleria. Tutte le parti sono assemblate con viti interne. La parte anteriore presenta una cavità concava calandrata, forata in alto e in basso per l'impianto fonico e centralmente forata per l'inserimento dei pulsanti di chiamata soccorso. All'interno un

contenitore in acciaio inox AISI 316 supporta e protegge la monoscheda elettronica dagli agenti aggressivi ambientali.

Il telaio anteriore e la parte bombata sono saldati a tenuta e satinati schotch brite in modo tale da dare un risultato estetico uniforme. Sui lembi di contatto delle due parti semicilindriche è interposta una guarnizione adesiva siliconica con dimensione 8 x 20 mm.

**(vedi allegato n.8)**

*Art. 16.1.4.B.c Colonnina SOS speciale per cantiere;*

La colonnina SOS di tipo speciale per cantiere è realizzata in acciaio INOX AISI 316L delle dimensioni di (LxHxP) 326x730x320 con spessore lamiera di 15/10mm, costituita da due parti di forma semicilindrica incernierate sul lato sinistro e con chiusura a gancio interno sul lato destro e provvista di serratura a chiave a doppia aletta da 5mm. E' presente una calotta in polycarbonato Gepax, che ricopre entrambe le parti semicilindriche, con all'interno la sede per il sistema radiante GSM/GPRS, la base è predisposta per un ancoraggio rinforzato (spessore 25/10) nella parte posteriore, per il fissaggio su specifico palo di sostegno. Tutte le parti sono assemblate con viti interne. La parte anteriore presenta una cavità concava calandrata forata in alto e in basso per l'impianto fonico e predisposta per l'inserimento dei pulsanti di chiamata soccorso. All'interno un contenitore in acciaio inox AISI 316 supporta e protegge la monoscheda elettronica dagli agenti aggressivi ambientali. Il telaio anteriore e la parte bombata devono essere saldati a tenuta e satinati schotch brite in modo tale da dare un risultato estetico uniforme.

Sui lembi di contatto delle due parti semicilindriche è presente una guarnizione adesiva siliconica con dimensione 8 x 20 mm.

Il semiguscio posteriore, la calotta e la base dovranno essere verniciati con vernice bicomponente tonalità RAL 1003.

**(vedi allegato n.7)**

#### **ART.10.1.5 PIAZZOLA PER COLONNINA SOS DI RICHIESTA SOCCORSO**

La piazzola per colonnina SOS di richiesta soccorso è costituita da una serie di elementi prefabbricati in calcestruzzo armato da assemblare in loco in modo da formare una piattaforma, a lato e a livello del piano stradale, delle dimensioni di 3,00x1,50m a forma trapezoidale, **(vedi allegati n.10-11)** contornata da parapetto metallico e lastre di protezione in polycarbonato Lexan.

Le piazzole sono presenti lungo l'asse autostradale, su entrambe le carreggiate, ad una distanza di circa 1500m una dall'altra. Le piazzole SOS differiscono tra di loro solamente dal tipo di elementi prefabbricati utilizzati dipendenti dall'andamento del terreno in corrispondenza della loro posizione: terreno piano, scarpata, trincea, a sbalzo.

La consistenza delle postazioni per colonnine di richiesta soccorso di tipo normale è di 362 piazzole in calcestruzzo armato.

Di seguito si riporta la descrizione dettagliata degli elementi prefabbricati in calcestruzzo armato, degli elementi di carpenteria metallica e dei kit di bulloneria, disponibili presso i magazzini della Società, che concorrono la formazione della piazzola per colonnina di richiesta soccorso SOS di tipo normale:

- *Art. 16.1.5.A Piastra di base;*
- *Art. 16.1.5.B Gradino;*
- *Art. 16.1.5.C Elemento di sostegno lato carreggiata;*
- *Art. 16.1.5.D Elemento di sostegno lato scarpata;*
- *Art. 16.1.5.E Elemento laterale destro;*
- *Art. 16.1.5.F Elemento laterale sinistro;*



- *Art. 16.1.5.G Parapetti e lastre di protezione;*
- *Art. 16.1.5.H Bulloneria e ferramenta varia per piazzola SOS.*

#### Art.16.1.5.A Piastra di base

La piastra di base ha una forma trapezoidale è realizzata con calcestruzzo armato a prestazione durevole conforme alla norma UNI EN 206 per la classe di esposizione ambientale XF4. Grazie alla sua composizione, il conglomerato cementizio è in grado di resistere alle seguenti azioni aggressive: carbonatazione; corrosione dei ferri per carbonatazione; corrosione indotta da cloruri (sali disgelanti); attacco da cicli di gelo/disgelo. Il manufatto presenta dimensioni 3000x1500xh115 mm, costruente un piano di calpestio di lieve pendenza e con superficie opportunamente graffiata per renderla antiscivolo ed irrobustita con due nervature di rinforzo in calcestruzzo ricavate nella parte inferiore.

E' presente un controtelaio zincato a caldo delle dimensioni di 600x600mm, ancorato all'armatura, per un chiusino pedonabile (in acciaio zincato a caldo) delle dimensioni 650x650x50mm. Inoltre la piastra è provvista di incasso delle dimensioni di 1150x140xh115mm per l'ancoraggio del gradino 1145x520xh115mm (di accesso alla piazzola) all'elemento di sostegno lato carreggiata; di armatura con rete metallica elettrosaldata in acciaio B450C, diametro 8mm, maglia 200x200mm, di due travetti, in corrispondenza delle nervature di rinforzo alla struttura per le operazioni di movimentazione. Le boccole per il fissaggio delle parti, componenti la piattaforma, sono in acciaio inox AISI 303 e i gli inserti filettati, delle piastre conferite a scorta e disponibili presso i magazzini della Società, sono preservati con grasso e chiusi con opportuno tappo protettivo in materiale plastico.

La tipologia e la consistenza delle piastre di base è condizionata dal punto di ancoraggio al supporto della colonnina di soccorso e pertanto la situazione attuale è la seguente:

- n. 220 piastre di base per colonnine di richiesta soccorso con struttura originaria in metallo preformato;
- n. 142 piastre di base, di ultima generazione, per colonnine di richiesta soccorso con struttura realizzata in materiale composito fibrorinforzato.

#### Art.16.1.5.B Gradino

Il gradino di accesso alla piazzola è realizzato con calcestruzzo armato a prestazione durevole conforme alla norma UNI EN 206 per la classe di esposizione ambientale XF4. Grazie alla sua composizione, il conglomerato cementizio è in grado di resistere alle seguenti azioni aggressive: carbonatazione; corrosione dei ferri per carbonatazione; corrosione indotta da cloruri (sali disgelanti); attacco da cicli di gelo/disgelo.

Il manufatto presenta dimensioni mm 1145x520xh115, è realizzato con armatura in rete metallica elettrosaldata in acciaio B 450 C (ex Fe B 44 k), diametro 4mm, maglia 50x50mm ed è completo di foro per l'ancoraggio all'elemento di sostegno lato carreggiata.

#### Art.16.1.5.C Elemento di sostegno lato carreggiata

L'elemento di sostegno lato carreggiata è realizzato con calcestruzzo armato a prestazione durevole conforme alla norma UNI EN 206 per la classe di esposizione ambientale XF4. Grazie alla sua composizione, il conglomerato cementizio è in grado di resistere alle seguenti azioni aggressive: carbonatazione; corrosione dei ferri per carbonatazione; corrosione indotta da cloruri (sali disgelanti); attacco da cicli di gelo/disgelo.

Il manufatto realizzato con armatura in rete metallica elettrosaldata in acciaio B 450 C, diametro 8mm, maglia 200x200mm, è completo di boccole in acciaio inox AISI 303 per il fissaggio di tutte le componenti accessorie e i gli inserti filettati, degli elementi conferiti a

scorta e disponibili presso i magazzini della Società, sono preservati con grasso e chiusi con opportuno tappo protettivo in materiale plastico.

#### Art.16.1.5.D Elemento di sostegno lato scarpata

L'elemento di sostegno lato scarpata è realizzato con calcestruzzo armato a prestazione durevole conforme alla norma UNI EN 206 per la classe di esposizione ambientale XF4. Grazie alla sua composizione, il conglomerato cementizio è in grado di resistere alle seguenti azioni aggressive: carbonatazione; corrosione dei ferri per carbonatazione; corrosione indotta da cloruri (sali disgelanti); attacco da cicli di gelo/disgelo.

Il manufatto realizzato con armatura in rete metallica elettrosaldata in acciaio B 450 C, diametro 8mm, maglia 200x200mm è completo di boccole in acciaio inox AISI 303 per il fissaggio di tutte le componenti accessorie e i gli inserti filettati, degli elementi conferiti a scorta e disponibili presso i magazzini della Società, sono preservati con grasso e chiusi con opportuno tappo protettivo in materiale plastico.

#### Art.16.1.5.E Elemento laterale destro

L'elemento laterale destro è realizzato con calcestruzzo armato a prestazione durevole conforme alla norma UNI EN 206 per la classe di esposizione ambientale XF4. Grazie alla sua composizione, il conglomerato cementizio è in grado di resistere alle seguenti azioni aggressive: carbonatazione; corrosione dei ferri per carbonatazione; corrosione indotta da cloruri (sali disgelanti); attacco da cicli di gelo/disgelo.

Il manufatto realizzato con armatura in rete metallica elettrosaldata in acciaio B 450, diametro 8mm, maglia 200x200mm, è completo di boccole in acciaio inox AISI 303 per il fissaggio di tutte le componenti accessorie e i gli inserti filettati, degli elementi conferiti a scorta e disponibili presso i magazzini della Società, sono preservati con grasso e chiusi con opportuno tappo protettivo in materiale plastico.

#### Art.16.1.5.F Elemento laterale sinistro

L'elemento laterale sinistro è realizzato con calcestruzzo armato a prestazione durevole conforme alla norma UNI EN 206 per la classe di esposizione ambientale XF4. Grazie alla sua composizione, il conglomerato cementizio è in grado di resistere alle seguenti azioni aggressive: carbonatazione; corrosione dei ferri per carbonatazione; corrosione indotta da cloruri (sali disgelanti); attacco da cicli di gelo/disgelo.

Il manufatto realizzato con armatura in rete metallica elettrosaldata in acciaio B 450, diametro 8mm, maglia 200x200mm, è completo di boccole in acciaio inox AISI 303 per il fissaggio di tutte le componenti accessorie e i gli inserti filettati, degli elementi conferiti a scorta e disponibili presso i magazzini della Società, sono preservati con grasso e chiusi con opportuno tappo protettivo in materiale plastico.

#### Art.16.1.5.G. Parapetti e lastre di protezione

Gli elementi di carpenteria metallica e le lastre di protezione che contornano la piazzola per colonnina SOS di richiesta soccorso (**vedi allegati n.12-13-14-15-16-17**) di seguito sono descritti:

- Art. 16.1.5.G.1 Mancorrente diritto;
- Art. 16.1.5.G.2 Mancorrente inclinato lato scarpata;
- Art. 16.1.5.G.3 Mancorrente inclinato lato carreggiata;
- Art. 16.1.5.G.4 Mancorrente per piazzola a sbalzo;
- Art. 16.1.5.G.5 Lamiera forata di protezione per piazzola a sbalzo;
- Art. 16.1.5.G.6 Lastra trapezoidale in polycarbonato per piazzola SO;
- Art. 16.1.5.G.7 Angolare in polycarbonato per piazzola SOS.

**Art. 16.1.5.G.1**     *Il mancorrente diritto*

Funzione di parapetto delimitante la piazzola SOS, è costituito da una struttura in acciaio tubolare zincata a caldo di diametro 60 mm e spessore 3mm, sagomata e saldata ai piatti di sostegno di spessore 5 mm.

**Art. 16.1.5.G.2**     *Il Mancorrente inclinato lato scarpata*

Funzione di parapetto delimitante la piazzola SOS lato scarpata; è costituito da una struttura in acciaio tubolare zincata a caldo di diametro 60mm e spessore 3mm, sagomata a trapezio con alloggiamenti saldati per l'inserimento della lastra in polycarbonato e piatti di sostegno di spessore 5 mm.

**Art. 16.1.5.G.3**     *Il Mancorrente inclinato lato carreggiata*

Funzione di parapetto delimitante la piazzola SOS lato scarpata; è costituito da una struttura in acciaio tubolare zincata a caldo di diametro 60mm e spessore 3mm, sagomata a trapezio con alloggiamenti saldati per l'inserimento della lastra in polycarbonato e piatti di sostegno di spessore 5 mm.

**Art. 16.1.5.G.4**     *Il Mancorrente per piazzola a sbalzo*

Il mancorrente con la funzione di parapetto delimitante la piazzola SOS a sbalzo, lato scarpata, è costituito da una struttura in acciaio tubolare zincata a caldo e sagomata, di diametro 60 mm e spessore 3mm.

**Art. 16.1.5.G.5**     *Lamiera forata di protezione per piazzola a sbalzo*

Inserto da installare nei mancorrente diritti costituito da un telaio di supporto comprensivo di lamiera con multifori da 20mm, provvista di n. 4 morsetti asolati per l'ancoraggio alla struttura tubolare di diametro 60 mm e dei rispettivi dadi e bulloni, il tutto è zincato a caldo.

**Art. 16.1.5.G.6**     *Lastra trapezoidale in polycarbonato per piazzola SOS*

Lastra in polycarbonato trasparente tipo Lexan® Exell® D, protetta dall'azione dei raggi U.V. su ambedue le superfici, resistente agli urti ed agli agenti atmosferici, alto grado di capacità auto-estinguente in caso di incendio. Sagomata a trapezio, molata sui bordi, protetta ai raggi U.V. sulle linee di taglio con vernice trasparente. La lastra dalle dimensioni 1.295x1.180x770 mm, spessore 5 mm, angolo smussato 24°, raggio = 120mm è assemblata sui parapetti inclinati della piazzola SOS.

**Art. 16.1.5.G.7**     *Angolare in polycarbonato per piazzola SOS*

Angolare in polycarbonato trasparente tipo Lexan® Exell® D, resistente all'azione dei raggi U.V. su ambedue le superfici, resistente agli urti ed agli agenti atmosferici, alto grado di capacità auto-estinguente in caso di incendio. Il polycarbonato, dopo il ciclo di pre-essiccamento prestabilito, è stato termoformato sottovuoto ad angolo di 75°, molato sui bordi, protetto sulle linee di taglio con vernice trasparente resistente ai raggi U.V.

L'angolare dalle dimensioni 1367x400mm, spessore di 5mm, raggio=70mm e angolo di 24°, è assemblato sull'angolo formato dai due parapetti inclinati.

**Art. 16.1.5h**     Bulloneria e ferramenta varie per piazzola SOS;

Le serie di bulloneria e ferramenta varie necessaria all'assemblaggio delle parti che compongono la piazzola per colonnina di richiesta SOS, sono di seguito elencati:

- Art. 16.1.5.H.1     Serie di particolari di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio colonna in vetroresina alla piastra di base;

- Art. 16.1.5.H.2 Serie di particolari di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio della base copertura alla colonna in vetroresina;
- Art. 16.1.5.H.3 Serie di particolari di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio della di calotta copertura alla colonna in vetroresina;
- Art. 16.1.5.H.4 Serie di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio elementi di sostegno e fianchi alla piastra di base;
- Art. 16.1.5.H.5 Serie di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio dei mancorrenti alla piastra di base;
- Art. 16.1.5.H.6 Serie di bulloneria per fissaggio del cestello supporto cassa stagna C.E.P.;
- Art. 16.1.5.H.7 Serie di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio dei polycarbonati alle strutture dei mancorrenti ;
- Art. 16.1.5.H.8 Serie di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio del cestello di supporto alla colonna in vetroresina;
- Art. 16.1.5.H.9 Cestello di supporto per cassa stagna C.E.P.;
- Art. 16.1.5.H.10 Cestello di ancoraggio colonna SOS alla piastra di base.

*Art. 16.1.5.H.1 Serie di particolari di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio della colonna in vetroresina alla piastra di base*

Costituita da:

- n. 2 semi-collari in acciaio inox, diametro interno 323 mm spessore 5 mm, altezza 70 mm con totali n. 6 fori  $\varnothing$  12 a 60°(vedi part. 3 Allegato n.5);
- n. 6 vite testa esagonale in acciaio inox AISI 316L con gambo interamente filettato tipo MA 10x35.

*Art. 16.1.5.H.2 Serie di particolari di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio della base copertura alla colonna in vetroresina*

Costituita da:

- nr. 1 collare in acciaio inox diametro esterno  $\varnothing$  311 mm, spessore 5 mm, altezza 70 mm con tre coppie di fori filettati MA 6 (vedi part. 2 Allegato n.5);
- nr. 3 supporti sagomati in acciaio inox spessore 3 mm (vedi part. H Allegato n.5);
- nr. 6 vite testa esagonale in acciaio inox (AISI 316L) con gambo interamente filettato tipo MA 6x20.

*Art. 16.1.5.H.3 Serie di particolari di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio della calotta di copertura alla colonna in vetroresina*

Costituita da:

- nr. 2 semi-collari in acciaio inox diametro interno  $\varnothing$  323 mm, spessore 5 mm, altezza 60 mm con due fori  $\varnothing$  10 a 90° ciascuno;
- nr. 4 vite a testa esagonale in acciaio inox (AISI 316 L) con gambo interamente filettato tipo MA 8x25.

*Art. 16.1.5.H.4 Serie di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio elementi di sostegno e fianchi alla piastra di base*

Costituita da:

- n.8 viti a testa esagonale in acciaio inox A4 (AISI 316L),con gambo interamente filettato tipo MA 14x30 DIN 933;

- n. 4 viti senza testa in acciaio inox A4(AISI 316L) di lunghezza totale 35 mm, con gambo interamente filettato tipo MA 14x25, con estremità cilindrica di diametro 11mm; il perno per il fissaggio degli elementi laterali è di lunghezza 10 mm;
- n. 4 piatti asolati in acciaio zincato a caldo, per l'assemblaggio degli elementi sostegno e fianchi, delle dimensioni di mm 190x30 spessore 5 mm con asole di mm 16x30 e 16x60;
- n. 1 vite a testa esagonale in acciaio inox A4(AISI 316L), con gambo interamente filettato tipo MA 14x90 DIN 933 per ancoraggio gradino;
- n. 1 piatto in acciaio zincato a caldo delle dimensioni di mm 90x50 spessore 5 mm con asola centrale di mm 16x30, per fissaggio del gradino.

*Art. 16.1.5.H.5 Serie di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio dei mancorrenti alla piastra di base*

Costituita da :

- n.15 viti a testa esagonale in acciaio inox A4 (AISI 316L),con gambo interamente filettato tipo MA 14x30 DIN 933;
- n.15 piatti di acciaio zincato al caldo delle dimensioni di mm 40x40 spessore 5 mm. con foro centrale da 15 mm.

*Art. 16.1.5.H.6 Serie di bulloneria per fissaggio cestello supporto cassa stagna C.E.P.*

Costituita da:

- n.4 viti a testa esagonale in acciaio inox A4(AISI 316L), con gambo interamente filettato tipo MA 12x30 DIN 933 ;
- rosetta piana, per vite a testa esagonale, in acciaio inox A4(AISI 316L) M12.

*Art. 16.1.5.H.7 Serie di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio dei policarbonati alle strutture dei mancorrenti*

Costituita da:

- n.6 viti a testa esagonale in acciaio inox A4(AISI 316L) di lunghezza totale 80mm e con gambo parzialmente filettato tipo MA 6x18 DIN 931;
- n.4 viti a testa esagonale in acciaio inox A4(AISI 316L) di lunghezza totale 75mm e con gambo parzialmente filettato tipo MA 6x18 DIN 931;
- n.10 rosette piane, per vite a testa esagonale, in acciaio inox A4(AISI 316L) M6 UNI6592, DIN125;
- n.6 bussole con colletto in polietilene resistente agli agenti atmosferici e chimici, per fissaggio lastre policarbonato, lunghezza totale 7,5 mm;
- mt 4,4 di guarnizione in gomma da inserire negli alloggiamenti saldati sui mancorrenti inclinati per il sostegno delle lastre in policarbonato, forma ad U, tipo METRA MG 904D, resistente agli agenti atmosferici e chimici;

*Art. 16.1.5.H.8 Serie di bulloneria e ferramenta varia per fissaggio del cestello di supporto alla colonna in vetroresina*

Costituita da:

- n.1 vite a testa svasata piana con esagono incassato in acciaio inox A4(AISI 316L) con gambo parzialmente filettato tipo MA 14x40;
- n.3 viti a testa esagonale in acciaio inox A4(AISI 316L) con gambo interamente filettato tipo MA 14x40;
- n.3 rosette piana per vite a testa esagonale in acciaio inox A4(AISI 316L) M14;

*Art. 16.1.5.H.9 Cestello di supporto per cassa stagna C.E.P.*

Il cestello di supporto per cassa stagna contenente la centralina elettronica periferica C.E.P. è costituito da una struttura in acciaio tubolare, zincata a caldo, di diametro 30mm e spessore 1,5mm, con prigionieri saldati per l'inserimento della cassa stagna, la suddetta viene fissata sotto la piastra di base in corrispondenza del chiusino.

*Art. 16.1.5.H.10 Cestello di ancoraggio colonna SOS alla piastra di base*

Il cestello di ancoraggio della colonna SOS è costituito da una struttura in acciaio con lavorazioni come da disegno, zincata a caldo, da ancorare alla piastra di base della piazzola. Per il controfissaggio della colonna sono previsti due semi-collari in acciaio inox con lavorazioni come da disegno allegato.

**ART.10.2 CENTRALI DI TELECOMUNICAZIONI**

La presenza di apparecchiature trasmissive nei siti autostradali ha richiesto un complesso ordinato di cablaggio linee di alimentazione, linee dati, linee fonia e sistema di energia comune ai vari apparati che garantisca massima affidabilità e sufficiente autonomia in caso di caduta dell'alimentazione primaria.

Nei fabbricati di stazione e in alcune gallerie sono presenti strutture meccaniche di sala concepite per l'equipaggiamento di centrali di trasmissione, al fine di razionalizzare la distribuzione di alimentazione a corrente continua con tensione a 48Vcc e di ottimizzare gli spazi in termini d'ingombro.

L'osservanza di severe normative nella progettazione e nella realizzazione di dette strutture ha posto condizioni di sicurezza elettrica per gli addetti alla manutenzione delle apparecchiature elettroniche e degli apparati trasmissivi rendendo disponibile con maggiore flessibilità l'esecuzione di misure e verifiche periodiche sia sugli apparati stessi che sulle linee di trasmissione dati/fonia.

Le strutture meccaniche di sala per centrale TLC sono destinate all'ancoraggio di telai, di ripartitori, alla distribuzione di alimentazione ai telai apparati, alla canalizzazione di collegamenti ottici ed al supporto di cavi elettrici e di telecomunicazione.

Costituite da telai apparati alimentati a 48V in corrente continua, le suddette si presentano a fronte unico (parete) o a fronte doppio, entrambe conformi alle norme previste dall'Istituto Europeo Norme e Telecomunicazioni.

Le strutture di centrale presentano file componibili da 3 a 12 posizioni N3 (**vedi allegato n. 18**), con al loro interno delle barre protette per la distribuzione di energia, supporti cavi in tubi di alluminio (planari), canalette per la protezione delle bretelle in fibra ottica e alimentazioni schermate contro gli effetti indotti da scariche elettromagnetiche tramite la messa a terra di tutti gli elementi costituenti la struttura.

I telai sono completi di interruttori magnetotermici di protezione in curva k, per l'alimentazione a -48Vcc su due linee (-L1 e -L2) e linea di servizio in cc (-L3) indipendente, con assorbimento massimo di 800 W a posizione sotto fila.

Sono inoltre presenti prese di servizio per attrezzi di lavoro a 50Vca e prese per strumenti di misura a 230Vca.

Le strutture di centrale di telecomunicazione adottate dalla Società sono del tipo MAP87, ST-N3, ST EU 2000, EU2009.

Tutte le strutture sono adatte ad accogliere telai sia a norma ETSI (altrimenti detti in tecnica N3) di dimensioni nominali 600x300x2200mm e 600x600x2200mm, sia derivati dal tipo SLIM (altrimenti detti in tecnica N2 – N2C) le cui dimensioni nominali sono 120x225x2200 mm.

Per poter soddisfare le esigenze installative sono state impiegate presso i locali tecnici dell'Autostrada del Brennero due differenti tipologie di strutture:

- struttura a Fronte Unico per allocazione telai a parete;
- struttura a Fronte Doppio per allocazione telai in centro sala.

La consistenza e la tipologia delle strutture di centrale sono riportate nella tabella seguente.

# AUTOSTRADA DEL BRENNERO

SOCIETÀ PER AZIONI CON SEDE IN TRENTO

	Consistenza Centrali TLC	Vipiteno	Plessi	Galleria Fortezza	Bressanone	Chiusa	Galleria Gardena	Galleria Castelrotto	Galleria Tusch	Galleria Chiusalta	Bolzano Nord	Galleria Virgolo nord	Galleria Virgolo sud	Bolzano Sud	Egna Ora	S. Michele	Trento Nord	Trento Centro	Trento Sud	Rovereto Nord	Rovereto Sud	Ala - Avio	Affi	Verona Nord	Nogarole Rocca	Mantova Nord	Mantova Sud	Pegognaga	Reggiolo - Rolo	Carpi	Campogalliano
SITO	Presenza di strutture di centrale	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Siti in locale TLC	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Siti in locale quadri																				x										
STRUTTURA	n° strutture a 3 elementi																						3								
	n° strutture a 4 elementi		2				2	2	2						3			3	3												
	n° strutture formazione 2+2	3			3	2				3	2	2	3		2				3					3		3	3	3			
	n° strutture formazione 2+3			2																									2	2	
	n° strutture formazione 3+2				3									3								2			2						
	n° strutture formazione 3+3																					1									
	n° strutture formazione 3+2+2																6														
	n° strutture a Fronte Unico	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1		1	1	1		1	1	1	1	1
	n° strutture a Fronte Doppio	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2		5	2	2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2
MODELLO	n° strutture tipo MAP87					1				1			3			2	6					1	3		2				1	1	
	n° strutture tipo ST92			2	3	2				2												2							2	2	
	n° strutture tipo ST EU2000	3					2		2			2	2		3	3								3		3	3	3			
	n° strutture tipo EU2009		2				2		2									3	3	3											
FILE	Fila A	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Fila B	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Fila C	x			x	x				x				x	x	x		x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x
	Fila D																	x													
	Fila E																	x													
	Fila F																	x													
RIPARTITORI	Ripartitore a fronte U. RM2/12																1														
	Ripartitore a fronte U. RM4/10			1																											
	Ripartitore a fronte D. RP 3/10	1	1		1	1				1			1	1	1				1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ripartitore a fronte D. RP 5/12																	1													
	Ripartitore a fronte D. RP 12/12																	1													

**Tabella Consistenza centrali TLC**



**Strutture di centrale:**

- Art. 16.2.1                      Struttura di centrale tipo MAP87;
- Art. 16.2.2                      Struttura di centrale tipo ST92;
- Art. 16.2.3                      Struttura di centrale tipo ST EU2000;
- Art. 16.2.4                      Struttura di centrale tipo EU2009;
- Art. 16.2.5                      Composizione strutture, quadri elettrici e armadi di attestazione.

**ART.10.2.1   Struttura di centrale MAP87**

La struttura di centrale tipo MAP87 è stata realizzata per accogliere telai in tecnica N2 (slim) le cui dimensioni nominali sono in mm 121x225x2600 (l x p x h), è stata la prima, in meccanica, ad essere adottata dalla Società e l'unica avente sviluppo in altezza di 2600mm. La distribuzione di energia a -48 Vcc agli apparati viene assicurata con due linee -L1 e -L2 dal quadro Principale e tramite i sottoquadri di distribuzione denominati montanti di alimentazione MA/60.

Nel caso di presenza di apparati ad alto assorbimento, come alla centrale TLC di Trento Centro, vengono utilizzati montanti di alimentazione ad alto assorbimento (MA/AA).

Nella parte superiore della struttura vi sono le predisposizioni per l'ancoraggio di un supporto modulare a reticolo in tubo di alluminio (planare) destinato a sorreggere i cablaggi di centrale sopra alle strutture di sala.

La struttura di centrale MAP87 a fronte unico o doppio per telai con sviluppo in altezza 2600 mm si compone essenzialmente dei seguenti elementi:

- Struttura Superiore;
- Piantana quadro di fila;
- Piantana di fila;
- Piantana di fine fila;
- Montante di alimentazione MA/60;
- Montante di alimentazione ad alto assorbimento MA/AA;
- Quadro opzionale distribuzione energia ad alto assorbimento QDA/2P;
- Ripartitore AF/BF a fronte unico RM2C/12L, due colonne orizzontali a dodici livelli;
- Ripartitore AF/BF a fronte doppio RP3C/12L, tre colonne orizzontali/verticali a dodici livelli.

**Struttura Superiore**

La struttura superiore si compone di una coppia di profili nervati in lamiera e di un reticolo in ferro plastificato, poggiato sulle stesse, idoneo a sostenere il cablaggio di interconnessione delle apparecchiature disposte sotto fila; le due travi hanno pure funzione di appoggio per l'eventuale supporto cavi di tipo a reticolo tubolare(planare). All'interno degli elementi portanti in lamiera sono ricavate guide separate per il passaggio dei cavi di alimentazione in alternata ed in continua. La struttura superiore poggia sugli elementi di sostegno verticali realizzando delle campate da due e/o da tre posizioni e offrendo quale elemento di ancoraggio per i telai l'apposita foratura M8 a passo 121 mm posta a 2.645 mm da terra.

Lungo tutta la struttura superiore è presente una corda nuda in rame di 25 mm<sup>2</sup> necessaria alla messa a terra dei componenti della struttura stessa e dei telai posti al di sotto di essa.

Agli elementi di fila vengono agganciate, a mezzo di apposite staffe, le plafoniere destinate all'illuminazione dei fronti e comandate dai pulsanti posti sul quadro di fila.

**Piantana Quadro di Fila (Fronte Unico e Doppio)**

La piantana quadro di fila è costituita da un montante metallico per la protezione e distribuzione delle alimentazioni principali e di servizio; in esso trovano posto:

- n.2/4 sezionatori conformi a norme CEI, VDE, IEC, con corpo realizzato in materiale plastico autoestinguente (UL94V0) a ridotta emissione di fumi opachi, di gas tossici e corrosivi, per cartucce NH grandezza 00 (35 A ÷ 160 A) con funzione di protezione amperometrica dei circuiti ad essa sottoposti. Il sezionamento interviene separatamente sul fronte struttura per le due linee (L1 ed L2) di alimentazione apparati (-48 V);
- piastra di attestazione e multiplazione +BC (positivo di batteria di centrale);
- interruttori e fusibili per la protezione della linea di alimentazione in corrente continua L3 per allarmi/servizi;
- modulo allarmi di testata sul/sui fronte/fronti con lampade (rossa e verde) di segnalazione mancanza alimentazione(-BC/linea1 o -BC/linea2);
- gruppo prese, comprendente n°1 presa destinata ad alimentare strumentazione 230 Vca 2P+T 10/16 A per spine UNEL e n°1 presa 50 V del tipo di sicurezza 2P+T 10 A destinata ad alimentare utensili elettrici di installazione e manutenzione;
- pulsante di accensione delle lampade fluorescenti disposte lungo i due fronti della struttura con relè e trasformatore di sicurezza a 12 V;
- complesso servizi comprendente: interruttori magnetotermici bipolari da 6 A per la protezione dei circuiti F.M. e illuminazione a 230 V, interruttori magnetotermici unipolari da 6A per la protezione dei circuiti F.M. 50 V, sezionatore con fusibile 20 A per la protezione della linea L3 circuiti allarmi e servizi.

#### Piantana di fila

La piantana di fila assolve la funzione di collegamento e sostegno degli elementi di fila, è costituita da una coppia di profili ad "U" contrapposti e collegati tra loro tramite profili piatti in lamiera. E' predisposta per alloggiare, su ciascuno dei fronti fila, un montante di alimentazione per la protezione e la distribuzione dei circuiti di alimentazione dei telai apparati.

#### Piantana o armadio di fine fila

La piantana o armadio di fine fila ha funzione portante e di collegamento degli elementi di fila, viene normalmente collocato all'estremità opposta del quadro di fila.

Se la struttura è del tipo fronte doppio il fine fila ospita un armadio il cui interno trovano ordinatamente posto: i cordoni di misura, microtelefoni, monografie e accessori vari.

#### Montante di alimentazione MA/60

Il montante di alimentazione MA/60 è costituito da una struttura metallica con chiusure frontali in ABS, kit per allocazione fino a 60 interruttori serie S271 K e gruppo prese servizi 230 Vca -50 Vca.

Gli interruttori disposti a coppia su 15 livelli di portata non superiore a 6 A sono attestati a mezzo di connessioni faston sulle barre di distribuzione.

La distribuzione avviene:

- a mezzo di due barre di sez. 40 mm<sup>2</sup> per ciascuna delle due linee (Linea 1 e Linea 2), protette da coperture isolanti;
- a mezzo di piastra corredata di attacchi faston per il prelievo del positivo.

Nella parte alta sono alloggiati i LED che segnalano la presenza della tensione continua sulle barrette. In alto, internamente al montante, è allocata la piastrina di messa a terra.

#### *Caratteristiche elettriche*

- Tensione massima di esercizio circuiti in corrente continua 80 Vcc;
- Tensione nominale circuiti servizi 230 V (±20%);

- |  |                 |
|--|-----------------|
| - Corrente nominale in servizio continuo | 63 A;           |
| - Caduta di tensione sulla singola barra | < 8 mV;         |
| - Temperatura di impiego                 | -25 °C ÷ +55 °C |

*Dimensioni*

- |              |         |
|--------------|---------|
| - Altezza    | 2540 mm |
| - Larghezza  | 119 mm  |
| - Profondità | 118 mm  |

Montante di alimentazione ad alto assorbimento MA/AA

Nel caso di strutture che richiedano l'impiego di componenti ad alto assorbimento, come alla centrale TLC di Trento, si impiega il montante ad alto assorbimento MA/AA, che consiste in un armadio metallico con coperture frontali in ABS da installare su piantana, predisposto per l'allocazione di max 30 interruttori automatici suddivisi su 6 livelli con prelievo a capocorda (max 35 A) e 9 livelli con prelievo a faston (max 3,5 A); esso viene alimentato e protetto da quadro di fila con quattro linee indipendenti (due -L1 e due -L2) per sezioni sino a 50 mm<sup>2</sup> ciascuna.

I montanti di alimentazione MA/60 e MA/AA sono in colore grigio RAL 7001.

Quadro distribuzione energia ad alto assorbimento QDA/2P

Il quadro di distribuzione energia ad alto assorbimento QDA/2P è nato per sopperire alle limitazioni che avevano alcune strutture di centrale, come quella di Bolzano Sud, in presenza di notevoli assorbimenti.

È predisposto per alloggiare fino a 10 interruttori di protezione suddivisi in due gruppi di appartenenza ed altrettante linee indipendenti (-L1 e -L2) protette ciascuna da un fusibile da 250 A del tipo a coltello, manovrabile dall'esterno del quadro, con attestazioni per ingressi ed uscite sia per positivo che per negativo.

Il quadro è anche equipaggiato con un amperometro multifunzione per controllare mediante sensori la misura degli assorbimenti delle singole linee, al suo interno sono poste delle canaline di raccolta del cablaggio e profili portacartellini per la distinzione delle protezioni.

Alle sue estremità, superiore ed inferiore, sono posti due vani per l'ingresso dei cavi, frontalmente la portina è rimovibile per agevolare l'installazione.

Una foratura sulla parete di fondo del quadro ne permette il fissaggio a parete.

Tutte le strutture MAP87 descritte, salvo i montanti di alimentazione, sono costruite interamente in lamiera e verniciate di colore blu RAL U508.

Ripartitore AF/BF a fronte unico RM2C/12L, due colonne orizzontali a dodici livelli

Il ripartitore AF/BF a fronte unico RM2C/12L delle dimensioni 359x232x2600 mm (l x p x h) è costituito da due colonne per il supporto di strisce per la terminazione dei circuiti in bassa e alta frequenza ed è composto da:

- struttura a fronte unico a due montanti per il supporto di 24 strisce normalizzate a passo 180 mm (coassiali o wire-wrap) installate orizzontalmente;
- portacartellini per la numerazione dei montanti orizzontali;
- accessori vari per l'unione di più ripartitori;
- accessori vari per il fissaggio alla struttura;
- protezione meccanica.

**Ripartitore AF/BF a fronte doppio RP3C/12L, tre colonne orizzontali/verticali a dodici livelli**

Il ripartitore AF/BF a fronte doppio RP3C/12L delle dimensioni 539x568x2600 mm (l x p x h) è costituito da tre colonne, entrambi a struttura portanti, per il supporto di strisce per la terminazione dei circuiti in alta e bassa frequenza ed è composto da:

- struttura portante a fronte doppio a 3 colonne per il supporto di 36+36 strisce passo 180 mm (coassiali o wire-wrap) installate orizzontalmente e verticalmente;
- portacartellini per la numerazione dei montanti orizzontali e verticali;
- accessori vari per il fissaggio alla struttura;
- protezione meccanica.

**ART.10.2.2 Struttura di centrale tipo ST92**

La struttura di centrale in meccanica ST92 è conforme alle norme IEC 61439-1, è adatta ad accogliere telai sia a norma ETSI (tecnica N3) di dimensioni nominali 600x300x2200 mm e 600x600x2200 mm, sia derivati dal tipo slim (tecnica N2, N2C) le cui dimensioni nominali sono 120x225x2200 mm.

La struttura presente in locali con altezza minima di 3 mt è realizzata in due versioni:

- struttura a fronte unico da installare a parete;
- struttura a fronte doppio da installare al centro della sala.

Di seguito si elencano le specifiche di massima per le strutture di centrale tipo ST92:

- altezza massima da terra della struttura al 1° livello planare, compreso ingombro cavi, 2790 mm;
- altezza massima da terra della struttura al 2° livello planare, compreso ingombro cavi, 2999 mm;
- alimentazione per apparati a -48 Vcc su due linee (L1 e L2) a mezzo di barre in rame di sezione 150 mm<sup>2</sup>;
- presenza di una linea di servizio in corrente continua (L3) indipendente dalle precedenti;
- Fila componibile da 3 ad un massimo di 12 posizioni N3 (ciascuna di 600x300x2200 mm);
- equipaggiamento modulare della fila;
- planare supporto cavi realizzato con tubi di alluminio del diametro di 25 mm per file con un numero complessivo di posizioni inferiore a 12 e diametro 35 mm per file con un numero complessivo di posizioni superiore a 12;
- presenza di canalette per la protezione delle bretelle in fibra ottica nel rispetto della curvatura minima e con dissipazione delle ricchezze;
- alimentazioni schermate contro gli effetti indotti da scariche elettromagnetiche tramite la messa a terra di tutti gli elementi costituenti la struttura;
- interruttori magnetotermici per la protezione dei telai, posti al di sopra dei telai stessi (max n°16 interruttori per ogni equipaggiamento modulare di fila "600 mm");
- assorbimento massimo 800 W per posizione N1 con tensioni di alimentazione prevista di -48 Vcc;
- presenza di prese di servizio per attrezzi di lavoro a 50 Vca e prese per strumenti di misura a 230 Vca;
- adozione di materiali plastici di protezione, autoestinguenti a basso indice di tossicità ed a basso contenuto di alogeni;
- impiego di strumento per lettura analitica degli assorbimenti sulla fila;
- presenza di moduli allarmi di testata sui fronti con lampade di segnalazione allarmi;
- adozione di cavi alimentazione e cablaggi a Norme CEI EN 60332-3-10, CEI 20-37/0 e CEI 20-38;

- individuazione delle file e dei telai e criteri di numerazione dei ripartitori come da specifiche Telecom norma tecnica 1 e norma installazione ST92.

La struttura di centrale ST92 a Fronte Unico o Doppio per telai con sviluppo in altezza 2200 mm si compone essenzialmente dei seguenti elementi modulari:

- quadro di Fila “Principale” e/o “Asservito”;
- piantana di fila;
- elementi di Fila;
- armadio di fine fila;
- planare per supporto cavi e corpi illuminanti;
- ripartitore AF/BF a fronte unico RM2C/10L due colonne orizzontali a dieci livelli;
- ripartitore AF/BF a fronte doppio RP3C/10L, tre colonne orizzontali/verticali a dieci livelli;
- canalina protezione bretelle fibre ottiche.

#### Quadro di Fila “Principale” e/o “Asservito”

Il quadro di fila “Principale”, è costituito da un armadio metallico di colore blu con coperture frontali metalliche amovibili di colore avorio. E’ realizzato in un corpo unico delle dimensioni 150x300x2200 mm (l x p x h) per la struttura a fronte unico e 150x600x2200 mm (l x p x h) per la struttura a fronte doppio. Il quadro di fila “Asservito”, presente sulle strutture a fronte doppio, è costituito da identica struttura metallica del quadro di fila “Principale” ma l’equipaggiamento elettrico è inferiore e manca lo strumento multifunzione.

Il quadro di fila, unitamente alla piantana di fila ed alla piantana di fine fila, costituisce il supporto della struttura superiore e del soprastante “planare”. Tutti i cablaggi sono raccolti entro canaline prodotte con materiali esenti da alogeni, autoestinguente a bassa emissione di fumi e gas tossici. L’alimentazione è prevista sia dall’alto che dal basso. L’alimentazione delle barre di distribuzione presenti sugli elementi di fila avviene a mezzo di conduttori con sez. 35 mm<sup>2</sup> o 95 mm<sup>2</sup> a norme CEI 20-38 V1 e CEI 20-22/2.

Nel quadro di fila sono alloggiati:

- due sezionatori a patrona per cartucce NH grandezza 1 (35 A – 250 A) ad estrazione rapida protetta (con dispositivo rompi-arco antiscintilla) per la protezione delle alimentazioni in cc. Il sezionamento avviene in maniera disgiunta per entrambe le linee (L1 e L2) e per ogni singolo quadro (principale e asservito);
- piastra di attestazione e multiplazione +BC (positivo di centrale a Massa);
- amperometro digitale multifunzione che consente di effettuare mediante sensori ad effetto Hall posti su ciascuna linea -BC la lettura degli assorbimenti alle singole (L1 e L2) in ordine ai valori singoli o addizionati delle stesse, per ciascun fronte oltre che la somma di entrambi i fronti;
- pulsante delle luci fluorescenti di fila con servocomando e trasformatore di sicurezza;
- moduli allarmi di testata sui fronti con lampade (una rossa e una verde) di segnalazione allarmi mancanza alimentazione;
- complesso prese comprendente due prese 230 Vca di sicurezza 2P+T 10/16 A (destinate ad alimentare strumentazione) per spine UNEL; una presa 50 Vca del tipo sicurezza 2P+T 10 A;
- complesso servizi (solo su quadro di fila principale) comprendente interruttori magnetotermici bipolari 6 A, 6 kA per la protezione dei circuiti a 230 Vca FM, 230 Vca illuminazione, 50 Vca F.M.; interruttori magnetotermici unipolari 6 A, 6 kA e sezionatore con fusibile da 20 A per la protezione della linea -BC per servizi ausiliari, il cui prelievo è effettuato a monte dei fusibili.
- gruppo sensori temperatura 250° 60 mV.

### Piantana di fila

La piantana di fila ha funzione di elemento portante e funge da collegamento con gli elementi di fila. La piantana con armatura modulare di colore blu gofrato, è realizzata in corpo unico per la struttura a fronte unico e due corpi per la struttura a fronte doppio. E' in lamiera incastolata ed alla sua base è alloggiato un complesso analogo a quello previsto sul quadro di fila ovvero due prese Shuko da 230 Vca ed una presa da 50 Vca 10 A bipolare, inoltre, è presente la morsettiera di attestazione servizi situata all'apice del corpo piantana e protetta da una copertura metallica con cablaggio isolato e protetto da una guaina in materiale autoestinguente. Le dimensioni della struttura sono le seguenti: larghezza 100 mm, profondità 300 mm ed altezza 2210 mm.

### Elementi di fila

Gli elementi di fila sono realizzati in lamiera Allumetal con struttura a centine, possono essere a due, a tre o a quattro posizioni N3 (600 mm), con corpi illuminanti di lunghezza 1200 mm e 1800 mm.

Al loro interno sono previsti:

- interruttori magnetotermici di protezione telai;
- prese per l'alimentazione di apparati in c.a.;
- conduttore di messa a terra della struttura e telai;
- barre di prelievo delle alimentazioni degli apparati (L1,L2,L3 e +BC);
- cablaggio per la continuità degli allarmi comuni.

Disposti orizzontalmente costituiscono travatura tra un elemento portante e l'altro, intendendosi come elemento portante un quadro di fila, una piantana di fila, un armadio di fine fila.

Gli elementi di fila provvedono alla distribuzione delle alimentazioni sia in corrente continua che in corrente alternata mediante opportuni punti di prelievo.

Lo spazio destinato all'installazione di apparati trasmissivi viene di norma suddiviso in posizioni di fila larghe "N3" convenzionalmente 600 mm, la denominazione delle posizioni viene effettuata con una progressione di numeri arabi di colore bianco di altezza pari a 20 mm e delimitati da separatori della medesima altezza. In tecnica "N3", ciascun spazio da 600 mm è ulteriormente suddiviso in 4 intervalli da 150 mm contraddistinti da lettere alfabetiche con caratteri minuscoli (dalla lettera "a" alla lettera "d") a partire da sinistra a destra. In corrispondenza di ogni posizione di fila possono alloggiare n.16 interruttori modulari magnetotermici unipolari di protezione.

### Armadio di fine fila

L'armadio di fine fila, di colore blu gofrato, ha funzione di elemento portante e funge da collegamento con gli elementi di fila. È realizzato in un corpo unico delle dimensioni 150x300x2200 mm (l x p x h) per la struttura a fronte unico e 150x600x2200 mm (l x p x h) per la struttura a fronte doppio.

La struttura è in lamiera ed è corredata da due antine sovrapposte amovibili, la loro funzione è quella di ospitare tutti gli accessori, telefoni, cordoni e manuali. Al suo interno, nella parte superiore, è allocata la morsettiera di attestazione del cablaggio delle prese presenti in basso lato fronte fila. Il complesso prese all'occorrenza può essere facilmente spostato da una parte all'altra del fronte telai senza modificare il cablaggio, quest'ultimo è raccolto in un tubo di materiale plastico autoestinguente; vi sono due prese Shuko da 230 Vca ed una presa da 50 Vca 10 A bipolare. L'armadio di fine fila viene normalmente collocato all'estremità opposta del quadro di fila.

### Canalina protezione bretelle fibre ottiche

La canalina di protezione è realizzata con materiali termoplastici del tipo a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi e con caratteristiche di autoestinguenza V0 nello spessore di 1.6 mm secondo UL94.

E' dotata di accessori di protezione per la discesa delle bretelle (proboscidi) che, attraverso opportuni raggi di curvatura, ne garantiscono il corretto impiego.

### **ART.10.2.3 Struttura di centrale tipo ST EU2000**

La struttura di centrale in meccanica ST-EU 2000 è di recente tecnologia e come per le precedenti viene impiegata nelle centrali di telecomunicazioni della Società per l'alloggiamento di telai e apparati e per la gestione di tutto il complesso cavi.

Differisce dalle menzionate per la promiscuità delle linee di alimentazione c.c. e c.a. asservite ai telai e/o armadi apparati sotto fila di struttura.

La struttura meccanica ST-EU2000 è adatta ad accogliere telai sia a norma ETSI di dimensioni nominali 600x300x2200 mm (l x p x h) e 600x600x2200 mm (l x p x h), sia derivati dal tipo slim (in tecnica N2, N2C) le cui dimensioni nominali sono 120x225x2200mm (l x p x h).

Come per le precedenti tecnologie, la struttura è presente nelle centrali della Società, nelle due versioni:

- fila a fronte unico, per installazione a parete;
- fila a fronte doppio, utilizzata per installazioni a centro sala.

La struttura per ambedue le tipologie si compone dei seguenti elementi :

- quadro di fila ;
- piantana di fila;
- elementi di fila;
- armadio di fine fila;
- canalizzazioni per fibre ottiche;
- complesso accessori.

### Quadro di fila

Il quadro di fila, come per le precedenti versioni, è costituito da un telaio metallico chiuso con pannelli su ambo i fronti, assolve alla doppia funzione di supporto per la struttura superiore e di quadro generale per la protezione e distribuzione delle alimentazioni di fila.

### Piantana di fila

La piantana di fila è una struttura portante, realizzata in lamiera, che assolve alla funzione di sostegno della struttura superiore e di collegamento, nel punto di giunzione, degli elementi di fila.

### Elementi di fila

Gli Elementi di fila sono a 2, 3 e 4 posizioni N3 a passo di 600 mm. All'interno di ogni singolo elemento di fila trovano alloggio:

- la blindosbarra in c.c. da cui tramite faston o morsetto a vite si deriva l'alimentazione agli apparati posti nei telai sotto fila;
- la blindosbarra in c.a. per l'alimentazione di apparati a 230 V, il circuito di raccolta terre e schermi cavi alimentazione e gli interruttori di protezione fissati su guida DIN.

### Armadio di fine fila

L'armadio di fine fila, costituito da un telaio metallico chiuso con portine, ha funzione portante e di collegamento degli elementi di fila; esso ospita ordinatamente cordoni, microtelefoni, monografie, PCD e accessori vari.

La struttura è predisposta per alloggiare su livello dedicato, posto immediatamente sopra i canali di fila, la canalizzazione per le fibre ottiche che è costituita da un canale di contenimento fibre per ogni fronte fila, discesa universale ed elementi vari di raccordo, avente potenzialità di 750 monofibre per fronte con riempimento al 60%.

### Complesso accessori

Il complesso accessori è composto dai seguenti principali elementi:

- canale di raccordo interfila di dim.60x60 mm per assolvere alla doppia funzione di legare meccanicamente le file tra di loro e permettere il passaggio dei cavi di alimentazione;
- canale di raccordo fila-muro di dimensioni 60x60 mm per assolve alla doppia funzione di legare meccanicamente le file a muro e permettere il passaggio dei cavi di alimentazione;
- ferro a "U" di ancoraggio fila, formato da un profilato in acciaio per assolvere la funzione di ancorare la fila a parete.

L'altezza della struttura è tale da poter essere installata in locali con altezza minima di 3 m.

Le strutture realizzate dalla Società sono provviste di planare a reticolo tubolare, per supporto cavi, realizzato in tubi di alluminio del diametro di 25 mm.

Le strutture sono dotate di un complesso illuminazione posto immediatamente sotto il planare e azionabile a mezzo pulsanti posti su ambo i fronti del quadro di fila e del fine fila.

### Caratteristiche Elettriche

Le alimentazioni che la struttura in oggetto gestisce possono essere divise tra alimentazioni principali in c.c. che servono gli apparati sotto fila e alimentazioni di Servizio in c.c. e c.a. che consentono rispettivamente l'alimentazione di schede allarmi e l'utilizzo di attrezzature di lavoro e strumenti di misura.

### Alimentazioni Principali per apparati a -48Vcc

La struttura è predisposta per gestire, su ciascun fronte fila, due linee a -48 Vcc (L1 e L2) che possono essere messe in parallelo o alimentate singolarmente. Inoltre, la medesima, può alimentare, a mezzo blindosbarra, apparati per TLC con connessioni a doppia linea tramite faston o morsetti a vite, in funzione degli assorbimenti.

I prelievi a mezzo faston, in numero otto per ogni posizione singola N3, sono utilizzati per apparati con assorbimenti fino a 6 A.

I prelievi a mezzo morsetto a vite, in numero quattro per ogni posizione singola N3, sono utilizzati per apparati con assorbimento maggiore di 6 A e fino a un massimo di 50 A.

La struttura è dimensionata per un carico massimo per linea fino a 250 A e per assorbimenti fino a 400 A, sostituendo la cartuccia a patrona.

### Alimentazioni Principali per apparati a 230 Vca

L'alimentazione per apparati a 230 Vca è realizzata tramite blindosbarra posta all'interno degli elementi di fila. Per ogni posizione, da tale blindosbarra, è derivata una presa del tipo Schuko e la struttura è predisposta per l'alloggiamento di una seconda presa.

Tali prelievi sono protetti nel quadro di fila da un interruttore magnetotermico per un assorbimento massimo del fronte fila di 25 A.



### Alimentazioni di Servizio

Le alimentazioni di servizio presenti sulla struttura ST EU 2000 sono gestite dal quadro di fila e protette ognuna con interruttori magnetotermici da 6 A. Il cablaggio dell'intera struttura è predisposto per assorbimenti fino a 16 A previa sostituzione dei magnetotermici di protezione.

Le alimentazioni per i servizi e le relative funzioni sono:

- alimentazione a 230 Vca per strumenti di misura (n°2 prese per fronte fila poste sul quadro di fila, sulla piantana di fila e sull'armadio di fine fila);
- alimentazione a 50 Vca per attrezzi di lavoro (n°1 presa per fronte fila posta sul quadro di fila, sulla piantana di fila e sull'armadio di fine fila);
- alimentazione a 230 Vca per le lampade illuminazione (n°1 pulsante per fronte fila posto sul quadro di fila);
- linea 3 (-L3) a -48 Vcc per l'alimentazione della scheda gestione allarmi, lampade allarmi poste sul quadro di fila e strumento multifunzione Datalog.

### Strumento multifunzione

La struttura ST EU2000 alloggia, sul quadro di fila, uno strumento multifunzione Datalog che consente il rilevamento delle seguenti grandezze:

- correnti per ogni singola linea;
- tensioni per ogni singola linea;
- temperatura in due punti, sulla parte superiore della fila;
- potenze assorbite da ogni singola linea.

### **ART.10.2.4 Struttura di centrale tipo EU2009**

La struttura in meccanica EU 2009 è la più recente tecnologia di struttura di centrale adottata dalla Società, come per le precedenti viene impiegata per l'alloggiamento di telai e apparati e per la gestione di tutto il complesso cavi. Differisce dalla precedente tecnologia ST EU2000 per le varianti di seguito elencate:

- assenza di alimentazione principale per apparati a 230 Vca;
- assenza alimentazione per prese servizi a 50 Vca;
- assenza di strumento multifunzione;
- struttura dimensionata per un massimo di assorbimento di 630 A;
- sistema di illuminazione della fila temporizzato da Timer.

La struttura EU2009 è stata realizzata comprensiva di kit di alimentazione apparati 230 Vca su elementi meccanici di fila.

La struttura meccanica EU2009 è adatta ad accogliere telai sia a norma ETSI di dimensioni nominali 600x300x2200 mm (l x p x h) e 600x600x2200 mm (l x p x h), sia derivati dal tipo slim (in tecnica N2, N2C) le cui dimensioni nominali sono 120x225x2200 mm (l x p x h).

Come per le precedenti tecnologie, la struttura è presente nelle centrali della Società, nelle due versioni:

- strutture a fronte unico EU2009 (**vedi allegato n.19**);
- strutture a fronte doppio EU2009 (**vedi allegato n.20**).

Le strutture rispondono alle norme e specifiche tecniche, di installazione meccanica e di distribuzione elettrica, di seguito riportate:

- direttiva 2014/30/UE - Compatibilità elettromagnetica;
- CEI 64/8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

- Norma Tecnica 1 – Criteri di numerazione delle sale e degli elementi d'impianto;
- Norma Tecnica 14 - Criteri generali delle infrastrutture e dei collegamenti per gli apparati di trasmissione.

La struttura di centrale in meccanica EU2009 si compone dei seguenti elementi:

- quadro di fila ;
- piantana di fila;
- elementi di fila;
- canalizzazioni per fibre ottiche;
- complesso accessori.

#### Quadro di fila

Il Quadro di Fila "Principale", come per le precedenti versioni, è costituito da un telaio metallico chiuso con pannelli su ambo i fronti, assolve alla doppia funzione di supporto per la struttura superiore e di quadro generale per la protezione e distribuzione delle alimentazioni di fila. Nel caso di struttura a fronte doppio è presente il quadro di fila "Asservito".

Il quadro di fila Principale alloggia al suo interno :

- gruppo barre attestazione linee – BC e + BC,
- n. 2 valvole ad estrazione rapida tipo NH2 o NH3 per la protezione delle linee alimentazione apparati in c.c.;
- gruppo sensori ad effetto HALL o gruppo shunt;
- morsettiere di attestazione servizi c.c. e c.a. e pulsante di illuminazione;
- dispositivo temporizzatore per illuminazione;
- interruttori per la protezione delle linee alimentazione servizi e illuminazione in c.a. e per la protezione della Linea 3 in c.c.;
- presa servizi da 230 Vca di sicurezza 2P+T 10/16 A per spine UNEL.

Il Quadro di Fila Asservito anch'esso costituito da identica struttura metallica chiusa da pannelli tramite viti, alloggia:

- gruppo barre attestazione linee – BC e + BC;
- n.2 valvole ad estrazione rapida per la protezione delle linee alimentazione apparati;
- gruppo sensori ad effetto di HALL o gruppo shunt;
- morsettiere di attestazione servizi c.c. e c.a. e pulsante di illuminazione;
- scheda allarmi;
- presa servizi da 230 Vca di sicurezza 2P+T 10/16 A per spine UNEL;
- interruttori di protezione della L3.

#### Piantana di fila

La Piantana di Fila è una struttura portante, realizzata in lamiera, che assolve alla funzione di sostegno della struttura superiore e di collegamento degli elementi di fila. È costituita da:

- n.1 telaio alloggiante la presa elettrica 230 Vca di sicurezza 2P+T 10/16 A per spine UNEL (una per ogni fronte) e morsettiere di attestazione dei collegamenti;
- sopralzo per il fissaggio degli elementi di fila;
- due coperture frontali.

#### Elementi di fila

Gli Elementi di fila sono a 2, 3 e 4 posizioni N3, a passo di 600 mm.

All'interno del singolo elemento di fila trovano posto per ogni posizione da 600 mm:

- la blindo sbarra composta da linea 1, linea 2, linea 3 e linea +BC.

- pannello di prelievo linea 1 e linea 2;
- supporto interruttori MT da 8 posti per ogni posizione telaio fila;
- il collettore in rame della terra di protezione fila e telai, provvisto di n°8 attestazioni di terra per conduttori di sezione fino a 25 mm<sup>2</sup> e n°16 attestazioni di terra per conduttori di sezione fino a 4 mm<sup>2</sup> per ogni posizione telaio da 600 mm.
- planare per supporto cavi e corpi illuminanti.

Forma la parte superiore della struttura ed ha la funzione di sostegno dei cavi di interconnessione tra apparati in seno alla medesima fila od appartenenti a file adiacenti, è costituito da tubi in alluminio di diametro 25 mm e spessore 2 mm, uniti tra di loro mediante traversini, anch'essi dello stesso tipo, agganciati per mezzo di giunti tubolari.

Questo tipo di supporto, grazie alla facilità di montaggio ed alla flessibilità, derivante dall'impiego dei tubolari, consente di allestire tutte le passatoie necessarie alle esigenze di ogni sala trasmissioni; garantisce una possibilità di carico in sicurezza di 220 kg/m e in alcuni casi è stato realizzato, per la canalizzazione della rete dati, un secondo livello sovrastante il primo.

Grazie alla presenza dei guidacavi si ha la possibilità di disporre ordinatamente i cavi realizzando percorsi preferenziali e per consentire all'operatore di accedere alla parte superiore del planare sono stati previsti, a distanze regolari, dei "passaggi uomo".

Solidale al planare viene ancorata la scaletta per la risalita/discesa cavi di ingresso/uscita alla centrale, realizzata in tubo di alluminio di passo 300 mm e di larghezza 300 o 400 mm.

Al planare vengono inoltre fissati, a mezzo di apposite staffe, i corpi illuminanti da 18 W o 36 W consistenti in plafoniere fluorescenti continue a marchio IMQ.

In funzione del carico gravante sul reticolo del planare, quest'ultimo viene realizzato utilizzando tubo di alluminio di diametro 25 mm<sup>2</sup> o di diametro 35 mm<sup>2</sup>. Le centrali TLC presenti sull'Autostrada del Brennero utilizzano planare con tubo di diametro 25 mm<sup>2</sup>

**(vedi allegato n.21)**

#### Ripartitore AF/BF a fronte unico RM2C/10L due colonne orizzontali a dieci livelli

Il ripartitore AF/BF a fronte unico RM2C/10L delle dimensioni 359x232x2200 mm (l x p x h) è costituito da due colonne per il supporto di strisce per la terminazione dei circuiti in alta e bassa frequenza ed è composto da:

- struttura a fronte unico a due montanti per il supporto di 20 strisce normalizzate a passo 180 mm (coassiali o wire-wrap) installate orizzontalmente;
- portacartellini per la numerazione dei montanti orizzontali;
- accessori vari per l'unione di più ripartitori;
- accessori vari per il fissaggio alla struttura;
- protezione meccanica.

**(vedi allegato n.22)**

#### Ripartitore AF/BF a fronte doppio RP3C/10L, tre colonne orizzontali/verticali a dieci livelli

Il ripartitore AF/BF a fronte doppio RP3C/10L delle dimensioni 540x568x2200 mm (l x p x h), è costituito da tre colonne, entrambi a struttura portanti, per il supporto di strisce per la terminazione dei circuiti in alta e bassa frequenza ed è composto da:

- struttura portante a fronte doppio a 3 colonne per il supporto di 36+36 strisce passo 180mm (coassiali o wire-wrap) installate orizzontalmente e verticalmente;
- portacartellini per la numerazione dei montanti orizzontali e verticali;
- accessori vari per il fissaggio alla struttura;
- protezione meccanica.

**(vedi allegato n.23)**

### Individuazione dei ripartitori

La numerazione che individua la singola colonna di ciascun ripartitore è in plastica di colore nero con altezza pari a 20 mm e posta, in posizione centrale, sulla testata di ogni colonna. L'identificazione del ripartitore è realizzata attraverso l'utilizzo di lettere/numeri equivalente a quella utilizzata per le colonne (esempio F001), ed il posizionamento di tale identificazione nella struttura dovrà essere sulla testata dell'elemento di fila.

### Canalizzazione per fibre ottiche

La canalizzazione a protezione delle fibre ottiche è interamente metallica e fissata tramite rivetti a strappo sulla parte superiore degli elementi di fila. La suddetta di dimensioni 110x80 mm, di colore nero, è dotata di coperchio ribaltabile per consentire l'ispezione al suo interno. Il lato rivolto verso l'interno della fila è costituito da pannelli mobili in polycarbonato che possono essere facilmente tagliati al fine di accogliere la discesa universale.

La canalizzazione è realizzata nelle tre lunghezze relative alle posizioni (due, tre e quattro) degli elementi di fila, alle sue estremità sono presenti prerotture che consentono la rimozione per le derivazioni. Sono presenti le testate, i raccordi interfila e le discese universali di bassa e alta potenzialità in materiale termoplastico di colore nero.

La canalizzazione ha una capacità di circa 1000 f.o. di Ø 2 mm con riempimento calcolato al 50%.

### Complesso accessori

Il complesso accessori è composto dai seguenti principali elementi:

- canali di raccordo interfila e fila-muro di dimensioni 120x60 mm di colore blu RAL U-508 muniti di setto separatore per consentire il passaggio e la separazione delle linee di alimentazione in c.c., c.a. e terra. Il canale di raccordo fila-muro serve per legare meccanicamente le file al muro per il passaggio delle linee, mentre il canale di raccordo interfila lega meccanicamente le file tra di loro per il passaggio delle linee di alimentazione;
- ferro a "U" di ancoraggio fila, formato da un profilato in acciaio a "U" di dimensioni 20x40x5 mm di colore blu analogo alle strutture, per assolvere la funzione di ancorare la fila a parete.

### Caratteristiche Elettriche

Le alimentazioni che la struttura in oggetto gestisce sono le seguenti:

- alimentazione a 48 Vcc per apparati sotto fila;
- alimentazione 230 Vca per illuminazione file;
- alimentazione 230 Vca per prese di servizio.

Il sistema di distribuzione della alimentazione a 48 Vcc, per apparati sotto fila, adeguatamente dimensionato, è costituito da cavi alimentazione unipolari a Norme CEI 20-22/2 e CEI 20-38 (N07G9K), barre di rame elettrolitico e materiali plastici di protezione di sostegno delle barre di alimentazione a basso indice di tossicità e a basso contenuto di alogeni. Dalle barre in rame dell'elemento di fila si derivano:

- alimentazioni L1/L2 per apparati sotesi, prelevate tramite appositi morsetti per assorbimenti max. 100 A;
- alimentazioni L3 per linee di servizio, prelevate tramite appositi attacchi Faston per assorbimenti max. 6 A;

L'impianto di illuminazione a 230 Vca è realizzato con plafoniere tubolari di colore bianco, con tubi fluorescenti da 18 W utilizzabili per file a 2-4 posizioni e con tubi fluorescenti da 36 W per file a 3 posizioni.

Le lampade sono comandate mediante pulsanti presenti sui quadri di fila e la linea è protetta da interruttore magnetotermico da 6 A curva C presente sul quadro di fila principale.

Il sistema di illuminazione della fila è temporizzato da timer, il tempo di accensione, dopo aver attivato l'interruttore, è fisso ad 1 ora.

L'alimentazione delle prese servizio a 230 Vca, presenti sulla struttura EU 2009 (quadro di fila Principale ed asservito, piantana di fila), è gestita e protetta dal quadro di fila "Principale" con un interruttore magnetotermico bipolare da 10 A.

Le prese sono del tipo 2P+T bipasso per spine UNEL, grado di protezione 1.

L'anello di terra sulle file è realizzato con bandella di rame posta all'interno degli elementi di fila, alla bandella di terra installata sulle file sono allacciati i vari apparati installati sotto fila tramite capocorda di sezione adeguata.

Il collegamento della bandella di terra delle strutture al collettore di raccolta terre (impianto di protezione) è realizzato con conduttore unipolare di rame di sezione 25 mm<sup>2</sup> con colorazione giallo-verde; quest'ultimo, come per i vari conduttori di alimentazione, è del tipo esente da alogeni ed a bassa emissione di fumi opachi e gas tossici e corrosivi (N07G9K).

Nella realizzazione delle strutture di centrale si è tenuto conto delle attuali normative europee e nazionali per la sicurezza elettrica.

Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche e l'installazione delle suddette si è fatto riferimento alle normative Telecom.

I vari elementi costituenti la struttura di centrale sono di adeguata robustezza e stabilità meccanica, inoltre le eventuali parti contundenti sono di foggia idonea e confinate a garanzia del personale addetto.

Nelle installazioni delle strutture, si è tenuto conto dei seguenti parametri: l'allineamento del fronte dei telai rispetto agli elementi di fila, l'allineamento tra le varie file, il livellamento dei vari elementi nei piani orizzontale e verticale, l'eliminazione di eventuali disuniformità in pavimenti finiti, l'aumento della stabilità della struttura con l'aggiunta di traverse di ancoraggio alle pareti.

La posa dei cavi interni di centrale è stata effettuata mediante legature con spago di tipo cerato; è fatto divieto l'utilizzo di fascette stringicavo per eventuali modifiche ed integrazioni. Per il tipo di posa da adottare "a pacco o a fascio" si dovrà attenersi scrupolosamente a quanto previsto da specifiche Telecom.

Per le operazioni di intestazione dei conduttori di bassa frequenza o di alta frequenza o di cablaggi di telai alle strisce di terminazione e dei connettori coassiali, vale quanto sopra riportato nel rispetto delle specifiche Telecom.

#### **ART.10.2.5 Composizione strutture, quadri elettrici e armadi di attestazione**

Si riporta l'elenco della composizione delle strutture di centrale di telecomunicazioni adottate dalla Società:

##### Struttura di centrale a fronte unico tipo MAP 87 a posizioni N2

- Struttura meccanica di fila a posizioni N2;
- Piantana quadro di fila tipo '87;
- Piantana di sostegno supporto cavi tipo PS/87;
- Montante di alimentazione tipo MA/60;
- Complessi illuminazione da 18 W e 36 W;
- Alimentazione linee di servizio lungo fila 230 Vca;
- Sistema di linee alimentazione in corrente continua con collegamenti flessibili N07VG9K-NE Afumex 1x35 mm<sup>2</sup>;
- Sistema di interconnessione linee alimentazione generale servizi 230 Vca;
- Canalina lungofila di protezione bretelle f.o.;
- Raccordo di protezione bretelle f.o. struttura N3;

- Raccordo a "T" di protezione bretelle f.o.;
- Passatoia cavi;
- Fusibili per patrona tipo G.O.;
- Guarnizioni e lettere plastiche per l'indicazione della fila e della posizione N2;
- Interruttori automatici magnetotermici a protezione delle linee di alimentazione;
- Sistema di permutazione su ripartitore portante a colonne.

#### Struttura di centrale a fronte doppio tipo ST92 a posizioni N3

- Quadro di fila;
- Elemento meccanico di fila a posizioni da 600 mm (N3);
- Piantana intermedia di fila;
- Armadio di fine fila;
- Ripartitore portante a colonne tipo RP3C/10L;
- Protezione meccanica per ripartitore tipo RP3C/10L;
- Complessi di illuminazione da 18 W e da 36 W;
- Canali di raccordo;
- Ferri di ancoraggio a parete;
- Alimentazione linee di servizio lungo fila 230 Vca;
- Sistema di linee alimentazione in corrente continua con collegamento flessibile N07VG9K-NE Afumex 1x35 mm<sup>2</sup>;
- Sistema di linee alimentazione generale servizi 230 Vca;
- Sistema di interconnessione linee in corrente continua con collegamento flessibile N07VG9K-NE Afumex 1x95 mm<sup>2</sup>;
- Sistema di interconnessione linee alimentazione generale servizi 230 Vca;
- Kit di collegamento quadro di fila - elemento di fila;
- Complesso supporto cavi di tipo planare a reticolo tubolare diametro 25 mm;
- Amperometro multifunzionale digitale;
- Canaline lungo fila di protezione bretelle f.o.;
- Raccordi di protezione bretelle f.o. struttura N2;
- Raccordi di protezione bretelle f.o. struttura N3;
- Raccordo a "T" di protezione bretelle f.o.;
- Sottalzo e sopralzo per quadro di fila;
- Sottalzo e sopralzo per elemento fine fila;
- Sottalzo e sopralzo per piantana intermedia di fila;
- Fusibili per patrona tipo G.1;
- Guarnizioni e lettere plastiche per l'indicazione della fila e della posizione N3;
- Interruttori automatici magnetotermici a protezione delle linee di alimentazione.
- Sistema di permutazione su ripartitore portante a colonne

#### Struttura di centrale tipo ST EU 2000

- Quadro di fila;
- Elementi di fila a 2, 3 e 4 posizioni N3;
- Piantana di fila;
- Armadio fine fila;
- Complesso distribuzione e protezione monofibre ottiche;
- Complesso accessori (canale di raccordo interfila, canale di raccordo fila-muro, ferro a "U" ancoraggio fila);
- Ripartitore portante a colonne tipo RP3C/10L;
- Protezione meccanica per ripartitore;
- Complessi di illuminazione da 18 W e da 36 W;

- Alimentazione linee di servizio lungo fila 230 Vca;
- Sistema di linee alimentazione in corrente continua con collegamento flessibile N07VG9K-NE Afumex 1x35 mm<sup>2</sup>;
- Sistema di linee alimentazione generale servizi 230 Vca;
- Sistema di interconnessione linee in corrente continua con collegamento di corda flessibile N07VG9K-NE Afumex 1x95 mm<sup>2</sup>;
- Sistema di interconnessione linee alimentazione generale servizi 230 Vca;
- Complesso supporto cavi di tipo planare a reticolo tubolare diametro 25 mm;
- Sistema di monitoraggio Datalog (misure di tensione, corrente, potenza, temperatura);
- Guarnizioni e lettere plastiche per l'indicazione della fila e della posizione N3;
- Interruttori automatici magnetotermici a protezione delle linee di alimentazione;
- Sistema di permutazione su ripartitore portante a colonne tipo RP3C/10L con collegamenti e transiti di linee telefoniche, coppie cavo10 DM, linee TD, linee AF, telecontrolli, allarmi e telesorveglianza, atto a garantire sezionamenti, controlli e misurazioni dei segnali;
- È presente un trasformatore monofase 230 Vca 50 Vca 1500 VA completo di custodia in plastica trasparente ignifuga, per l'alimentazione delle prese servizi a 50 Vca di fila delle strutture di centrale.

#### Moduli convertitori

Due moduli convertitori TEIB DC/DC 48/24, ad isolamento galvanico, da 500 W in configurazione 1+1 sono collocati all'interno del telaio apparati di alcune centrali di telecomunicazioni e posti sotto fila della struttura a fronte unico.

Il modulo si presenta con un "case" tipo 4U di profondità 220 mm con morsettiere di I/O alimentazioni ed allarmi sul fronte; compatibile con Rack19" a norme DIN41494, rispondente alle norme di sicurezza EN60950 classe 1.

E' utilizzato per la distribuzione di energia a 24 Vcc e le linee sono attestate al fronte di fila della struttura di centrale.

#### Quadri elettrici

Un quadro elettrico di potenza nominale 25 kW 400 Vca / 40 A di dimensioni 600x600x280 mm è presente nelle centrali per la distribuzione: su linea trifase "Normale" (ovvero sotto gruppo elettrogeno di casello), alla stazione di energia; su linea monofase: le lampade, il trasformatore e le prese servizi di fila. Tale quadro:

- è realizzato con una struttura monoblocco con grado di protezione IP65, provvisto di porta anteriore trasparente con serratura a chiave e comprensivo di tutti gli accessori per il cablaggio necessari a renderlo perfettamente accessoriato;
- contiene i seguenti componenti: n.1 sezionatore quadripolare da 63 A, n.1 interruttore automatico magnetotermico quadripolare da 25 A con differenziale soglia di intervento da 300 mA, curva K, potenza di interruzione 10 kA; n.7 interruttori automatici magnetotermici bipolari, portata fino a 16 A con differenziale soglia di intervento 30 mA, curva K, potenza di interruzione 10 kA;
- risponde alle norme di costruzione CEI EN60898, CEI EN 61009-1, IEC 61439-1, CEI EN 50085-2-1, CEI 20-22/2, CEI EN 60332-1-1 ed è conforme alla direttiva 2014/30/UE.

Un quadro elettrico di potenza nominale 25 kW 400 Vca / 40 A di dimensioni 600x600x280 mm è presente nella centrale per la distribuzione su linea trifase "Preferenziale" (ovvero sotto gruppo UPS di casello) agli apparati posti sotto fila delle strutture di centrale e quelli eventualmente presenti fuori fila. Tale quadro:

- è realizzato con una struttura monoblocco con grado di protezione IP65, provvisto di porta anteriore trasparente con serratura a chiave e comprensivo di tutti gli accessori per il cablaggio necessari a renderlo perfettamente accessoriato.
- contiene i seguenti componenti: n.1 interruttore automatico magnetotermico quadripolare da 40 A, n.10 interruttori automatici magnetotermici bipolari, portata fino a 25 A con differenziale soglia di intervento 30 mA, curva K, potenza di interruzione 10 kA;
- risponde alle norme di costruzione CEI EN60898, CEI EN 61009-1, IEC 61439-1, CEI EN 50085-2-1, CEI 20-22/2, CEI EN 60332-1-1 ed è conforme alla direttiva 2014/30/UE.
- In alcune centrali TLC sono presenti delle cassette in materiale plastico trasparente ignifugo contenenti barre per la distribuzione di energia a 24 Vcc e 48 Vcc; dall'armadio equipaggiato di alimentatori OSAE, alle file delle strutture.

#### Sistema di distribuzione cavi

Nelle centrali standardizzate è presente un Sistema di distribuzione dei cavi di energia entro canalina metallica in acciaio zincato a caldo, smaltato con polveri epossipoliestere termoindurenti di colore blu, di dimensioni 150x75 mm e comprensivo di:

- elementi rettilinei, coperchi, piastre di giunzione, flange per attacco a quadro ed a passerella, elementi a curva piana in salita o discesa a 45°, elementi a curva piana in salita o discesa a 90°, elementi di derivazione verticale a "T" in salita o in discesa con variazione di piano, elementi a curva a destra o sinistra con variazione di piano;
- altri elementi accessori risultanti necessari al completamento del sistema.

Il Sistema è deputato allo smistamento delle linee di alimentazione ai quadri elettrici, alla stazione di energia e alle strutture di centrale; opportuni separatori confinano le linee di alimentazione in corrente alternata da quelle in corrente continua.

#### Telai, armadi di attestazione

Esistono due tipi di telaio apparsi:

- il primo delle dimensioni di 600x225x2600 mm viene utilizzato sotto fila di una struttura a fronte unico MAP87 ed è presente nelle centrali di telecomunicazioni non standardizzate;
- il secondo di tipo ETSI è un armadio di dimensione 300x600x2200 mm di nuova realizzazione contenente le unità di telealimentazione per apparecchiature SOS, permette di armonizzare la centrale con unico standard in altezza "2200 mm". Il nuovo armadio è inoltre corredato di porta anteriore trasparente e serratura a scomparsa, provvisto di quattro montanti regolabili in profondità, di interasse personalizzato per l'assemblaggio delle apparecchiature, Kit di messa a terra, pannelli ciechi da 3 e 6 unità, finiture in RAL7001 bucciato.

Esistono due tipi di telaio contenenti la terminazione della dorsale cavo in rame 10DM e gli equipaggiamenti di compendi, traslatori di linea:

- il primo delle dimensioni di 600x225x2600 mm viene utilizzato sotto fila di una struttura a fronte unico ST87 ed è presente nelle centrali di telecomunicazioni non standardizzate;
- il secondo di tipo ETSI è un armadio di dim. 300x600x2200 mm di nuova realizzazione e permette di armonizzare la centrale con unico standard in altezza "2200 mm". Inoltre il nuovo armadio è corredato di porta anteriore trasparente e serratura a scomparsa, provvisto di quattro montanti regolabili in profondità, di



interasse personalizzato per l'assemblaggio delle apparecchiature, Kit di messa a terra, pannelli ciechi da 3 e 6 unità, finiture in RAL7001 bucciato.

Sono presenti in alcune centrali di telecomunicazioni dei telai per la terminazione di raccordi in fibra ottica "di proprietà della Società". Detti telai in tecnica N2 e N2C delle dimensioni 120x225xh2600 mm e 120x225xh2200 mm sono generalmente installati sotto fila di struttura a fronte unico o direttamente in parete (ove non presente le strutture di centrale), e costituiti da una struttura portante in acciaio inox atto a contenere n. 4 o 5 subtelai di terminazione f.o. decadali comprensivi di tutti gli accessori di attestazione.

E' presente in alcune centrali di telecomunicazioni un armadio OPTOTEC di terminazione della dorsale in fibra ottica "144 f.o." di proprietà della Società. Detto armadio è corredato di subtelai di terminazione in tecnica 19" (in modalità di esecuzione orizzontale) denominati "Focus-Subra-M" con potenzialità di 24 f.o. ciascuno. La terminazione è costituita da un contenitore in lamiera di ferro, con coperchio asportabile, verniciata a polvere e di colore RAL7035, all'interno del contenitore è fissata una base che può ruotare di 90° e su cui sono agganciati i moduli di giunzione e i manicotti. L'armadio conforme allo standard ETSI ETS 300-119 delle dimensioni esterne 600x300x2200 mm è installato sotto fila di centrale, dotato, di porta anteriore con maniglia basculante a scomparsa e provvista di serratura a chiave.

# AUTOSTRADA DEL BRENNERO

SOCIETÀ PER AZIONI CON SEDE IN TRENTO

## ART.10.3 STAZIONI DI ENERGIA

La presenza di apparecchiature trasmissive nei siti autostradali ha richiesto un sistema di energia comune ai vari apparati che garantisca massima affidabilità e sufficiente autonomia in caso di caduta dell'alimentazione primaria.

### ART.10.3.1 Consistenza delle Stazioni di energia e delle batterie

La consistenza delle S.E. e delle batterie di accumulatori al piombo è riportata in seguito.

SITO	MODELLO STAZIONE DI ENERGIA								n° BATTERIE					UBICAZIONE		
	Lever TF10	Lever TF16	Benning Slimline 2400 SE Raddr. 2x800W	Benning D400 G48/99 Raddr. - n.3x30A	Benning D400 G48/180 Raddr. - n.2x30A	Benning D400 G48/240 Raddr. - n.2x40A	Benning D400 G48/300 Raddr. - n.2x40A	Benning D400 G48/600 Raddr. - n.6x50A	FAAM FTS12-9 (9 Ah)	FAAM FHP 12-42 (42 Ah)	CSB HRL 12280W (70 Ah)	FAAM FMR12-150 (150 Ah)	FAAM FMR12-165 (165 Ah)	Centrale TLC	Locale tecnico promiscuo	Shelter
Brennero shelter		1							4							x
Plessi						1						4		x		
Vipiteno							1					8		x		
Galleria Fortezza						1						4		x		
Bressanone							1					8		x		
Chiusa						1						4		x		
Galleria Gardena				1								4		x		
Galleria Castelrotto						1						8		x		
Galleria Tusch					1							4		x		
Galleria Chiusalta						1						4		x		
Bolzano nord					1								8	x		
Galleria Virgolo lato nord						1						4		x		
Galleria Virgolo lato sud						1						4		x		
Bolzano sud							1					8		x		
Egna-Ora						1						8		x		
S. Michele					1							8		x		
Trento nord					1							4		x		
Trento centro								1				32		x		
Trento sud					1							8		x		
Rovereto nord						1						8		x		
Rovereto sud							1					8		x		
Ala Avio	1										4				x	
Affi					1							8		x		
Verona nord							1					8		x		
Shelter raccordo A4			1						4					x		
Nogarole Rocca							1					8		x		
Mantova nord							1					8		x		
Mantova sud							1					8		x		
Pegognaga							1					8		x		
Reggiolo Rolo							1					8		x		
Carpi							1					8		x		
Campogalliano					1							8		x		
Shelter raccordo A1			1						4							x

**Consistenza stazioni di energia e batterie**

Ciascun banco batteria è composto ognuno da quattro monoblocchi da 12 V provvisti di attacchi anteriori per facilitarne la connessione/disconnessione per la manutenzione periodica. Le batterie soddisfano i requisiti della norma CEI EN 60896-21 e non sono soggetti a restrizioni nelle modalità di trasporto (IATA,DGR comma A67).

I sistemi di energia attualmente in uso sono di seguito dettagliatamente descritti.

- Art. 16.3.2 Stazione di energia LEVER
- Art. 16.3.3 Benning Slimline 2400 SE
- Art. 16.3.4 Stazione di energia BENNING Mod.D400 G48/300 BWru-PDG
- Art. 16.3.5 Stazione di energia BENNING Mod.D400 G48/240 BWru-PDG
- Art. 16.3.6 Stazione di energia BENNING Mod.D400 G48/180 BWru-PDG
- Art. 16.3.7 Stazione di energia BENNING Mod.D400 G48/99 BWru-PDG

#### Normative di riferimento

- Compatibilità elettromagnetica CEI EN 55022
- EN 60950
- CEI EN 61558
- EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3
- EN 62040-1, EN 62040-2

#### **ART.10.3.2 Stazione di energia LEVER**

La stazione di energia LEVER TF10/B60 è presente in alcuni locali tecnici, è realizzata in un armadio di acciaio verniciato delle dim.1100x560x320 mm, fornito di feritoie di ventilazione ed equipaggiata di modulo rack carica batterie, di morsettiere, di interruttori (10 A rete,15 A batterie, 15 A bypass), di vano batteria comprensivo di n.4 accumulatori al piombo di tipo ermetico 12 V, 65 Ah (collegati in serie).

#### Caratteristiche Tecniche

- tensione di rete 230 Vca +10-15% 50 Hz;
- corrente max erogabile 10 Acc;
- segnalazione V/A batteria con strumento digitale;
- segnalazione presenza tensione di uscita carica batterie;
- segnalazione basso livello di tensione di rete (-15%);
- segnalazione acustica e luminosa di by-pass inserito;
- uscite di allarme guasto, batteria scarica, -15% tensione di rete;
- protezione elettronica contro sovraccarichi;
- protezione contro l'inversione di polarità batteria;
- fusibile di impianto 15 A, 250 V;
- interruttore di rete 10 A;
- interruttore automatico di batteria 15 A;
- interruttore di by-pass batteria/impianto 15 A ;
- filtro supplementare su ramo impianto.

#### **ART.10.3.3 Stazione di energia Benning Slimline 2400 SE**

La stazione di energia Benning Slimline 2400 SE è presente in alcuni shelter in itinere sulla tratta autostradale. Il sistema SMS (Slimline Modular System) 2400, strutturato per inserimento in armadio rack 19" può contenere un massimo di n° 3 moduli raddrizzatori

48V/15A–800W ad alta efficienza ed è equipaggiato di modulo rack carica batterie, 19"/2U, completo di n° 1 batteria 48V/9Ah composta da n° 4 monoblocchi 12V/9Ah (collegati in serie).

Caratteristiche Tecniche:

- tensione di rete 230 Vca  $\pm 10\%$  50 Hz;
- classe di protezione IP20;
- n° 2 contatti liberi per trasmissione allarmi - SlimLine Control;
- SlimLine MCU n° 3 contatti liberi aggiuntivi per trasmissione allarmi - SlimLine MCU;
- n° 1 interruttore per protezione batterie;
- LVD per distacco batteria;
- sensore temperatura batteria;
- distribuzione DC completa di n° 5 interruttori + 1 uscita a piena potenza per alimentazione carico;
- moduli raddrizzatori Hot-Plug tipo E230 G 48/15A BWru-PDT / P=800Watt ad alta efficienza (rendimento 96%);
- Adattatore TCP/IP - SNMP per sistema di gestione MCU completo di accessori per il montaggio su guida DIN.

**ART.10.3.4 Stazione di energia BENNING Mod.D400 G48/300 BWru-PDG**

La stazione di energia Benning è composta da un sistema di conversione modulare (moduli da 48 V / 50 A) per l'alimentazione delle strutture di centrale TLC, in abbinamento con batterie di accumulatori al piombo.

I componenti principali del sistema sono:

- un quadro di distribuzione di corrente continua e corrente alternata;
- tre moduli raddrizzatori (sei solo a Trento Centro);
- sistema di controllo MCU 1000;
- tre ripiani per alloggiamento batterie AGM con attacchi frontali (armadi batterie solo per Trento Centro).

Quadro di distribuzione

Il quadro distribuzione modello G 48/50-300A è formato da un armadio 600x600x2200 mm (lpxh), composto da un Sub-rack per l'alloggiamento di sei moduli di conversione, da organi elettrici e meccanici di sezionamento, nonché dal sistema di controllo (MCU 1000).

Gli organi di sezionamento e di controllo, occupano la parte superiore e sono formati dalle protezioni per le batterie, distribuzione rete ai moduli, uscite verso batteria, uscite verso utilizzatori e dal controllore del sistema MCU.

La distribuzione verso le utenze è realizzata con un massimo di ventiquattro interruttori con contatto di allarme.

L'ingresso dei collegamenti è previsto dall'alto.

La parte superiore, per ciò che concerne l'accesso da parte dell'operatore, è protetto da una portina con interruttore allarmato.

Il quadro distribuzione è già predisposto per un massimo di sei moduli di conversione inseribili. L'inserimento di tali moduli è di tipo "Hot-Plug" che permette di inserirli "a caldo" senza alcuna necessità di taratura e senza esclusione della Stazione di Energia. La parte inferiore dell'apparato ospita tre ripiani di batterie di accumulatori al piombo da 150 Ah.

### Moduli raddrizzatori

I moduli raddrizzatori modello Tebechop 2700 “Hot-Plug” sono costituiti da cassette di conversione AC/DC inseribili in un Sub-rack che provvede a fornire l'alimentazione da rete, l'uscita in c.c. ed i segnali di allarmi e misure.

I moduli sono ognuno da 50 A (2700 W) e hanno dimensioni 74x440x267 mm (lpxh) e con peso 10 kg. La carpenteria dei moduli è sostenuta da guide e l'ispezionabilità si ottiene tramite l'estrazione degli stessi, condizione che ne facilita anche l'intercambiabilità.

### Dispositivo di gestione del sistema (MCU 1000)

Il dispositivo di gestione del sistema (MCU 1000), comanda e controlla tutti gli apparati di energia ed i sottosistemi ad esso interconnesso, ivi compresa la funzionalità di controllo di carica delle batterie e la possibilità di configurazione di cicli di scarica. Il dispositivo di gestione provvede alla trasmissione delle segnalazioni di allarme sia secondo criteri di terra (max. 16 contatti liberi) sia con protocollo seriale con interfaccia RS232. Il dispositivo di gestione è completo di interfaccia TCP/IP per la programmazione e configurazione delle proprie funzionalità e come supervisione dello stato di funzionalità della stazione.

L'unità è posta fisicamente all'interno della porta anteriore del quadro di distribuzione e ha un pannello per segnalazioni e comandi posto sul frontale della porta.

### Caratteristiche meccaniche della SE G48/50-300A

- |                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| - Classe di protezione | IP20                                  |
| - Dimensioni           | 2200x600x600 mm (hxlxp)               |
| - Peso                 | circa 190 kg (compresi i 6 moduli RD) |

Il quadro di distribuzione provvede a tutte le funzioni centralizzate dell'impianto ed è composto dalle sezioni seguenti:

- distribuzione dell'alimentazione in alternata tramite:
  - morsettiera ingresso alimentazione in c.a. (dall'alto)
  - sezionatore di ingresso tetrapolare 4x63 A
  - interruttori automatici di alimentazione, 2x25 A, per i 6 moduli raddrizzatori;
- sezionamento delle linee verso le batterie (n°3 fusibili da 200 A per 3 batterie) con portafusibile allarmato per sezionamento e intervento; l'ingresso dei collegamenti verso le batterie è dall'alto con uscita predisposta in barra di rame;
- protezione dalla scarica completa delle batterie tramite dispositivo LVD con tensione di sgancio programmabile;
- distribuzione verso utilizzatori con max. n. 24 interruttori allarmati;
- sistema di gestione e controllo “tipo MCU 1000”;
- trasmissione di n. 8 ÷ 16 segnalazioni di allarme tramite relè;
- sonda di temperatura batteria;
- pulsante allarme portine aperte.

### Caratteristiche elettriche della SE G 48/50-300A

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| - Tensione ingresso:                   | 400 V $\pm$ 15% 3 fase + N         |
| - Corrente ingresso per fase:          | 26 A (33 A max, con 2 RD per fase) |
| - Potenza di ingresso max:             | 28 kVA                             |
| - Frequenza:                           | 50 Hz $\pm$ 5 %                    |
| - Fattore di potenza:                  | 0,98                               |
| - Temperatura di funzionamento:        | 0 °C ÷ 40 °C                       |
| - Tensione cc nominale in uscita:      | 48 V                               |
| - Tensione di mantenimento / ricarica: | 54,5 V                             |
| - Tensione di Ripple:                  | 2 mV pfs                           |

- Caduta di tensione lato c.c. 0,4 V (ingresso batteria )

**Raddrizzatori impiegati**

- Raddrizzatore: modello Tebechop 2700 W (50 A)
- Numero raddrizzatori impiegabili \*\* 6/12 (n.3 sulle stazioni periferiche)\*\*
- > 1 per Ridondanza / ricarica Batterie
- Carico max erogabile da raddrizzatori 336 A 2 V/el (utenze + batterie)
- Numero di batterie installabili 2/3 da 48 V
- Tipo di batterie impiegabili ermetiche (AGM/GEL)
- Erogazione c.c. verso utenze 180 A max
- n. uscite max. 24 protez. da inter. 1 polo da 0 a 63 A
- sezionamento generale batterie raggiunta tensione di fine scarica batteria (tarabile tra 1,9 ÷ 1,7 V/el)

**Protezioni**

- Linea alimentazione ingresso c.a. inter. magnetot. 4 poli da 63 A curva C
- Linea alimentazione ingr. raddrizzatori inter. magnetot. 2 poli da 25 A curva C
- Protezioni lato ingresso batterie 2 ÷ 3 Fusibili 200 A Gr 1
- Protezione lato uscita raddrizzatori fusibile interno da 63A
- Protezione singola utenza inter. magnetot. unip. da 0 a 63 A curva C

**Allarmi**

- Contatti liberi da tensione disponibili a morsettiera
- Segnali di back up mancanza rete, batteria scarica, guasto
- Allarmi da quadro segnalazioni visualizzate su MCU
- Allarmi emessi da MCU trasmessi all'esterno RS232 o TCP/IP
- Tipologia allarmi monografia tecnica MCU 1000

**Sistema di controllo**

- Modello MCU 1000
- Visualizzazione allarmi e stati LCD colorati posti sul fronte
- Visualizzazione misure display a cristalli liquidi

**Raddrizzatore 48 V /50 A (modello Tebechop 2700)*****Ingresso***

- Tensione ingresso 230 Vca, monofase ± 15%
- Corrente ingresso 13 A
- Frequenza nominale 50 - 60Hz ± 5%
- Fattore di potenza > 0.99 a In
- Rendimento > 93%
- Temperatura di funzionamento 0 °C ÷ 45 °C
- Tipo di raffreddamento ventilazione forzata

***Uscita***

- Potenza erogabile massima 2700 W
- Tensione cc nominale (Vn) 48 V
- Tensione di mantenimento/ricarica 54,5 V (valore settato da Fabbrica)
- Corrente erogata (In) 50 A 54,5 V (2,27 V/el)

56 A 48 V (2 V/el)  
62,5 A 43,2 V (1,8 V/el)

*Protezione raddrizzatori*

- da cortocircuito in uscita                      elettronica con limitazione di corrente a 60 A c.a. tramite Fusibile da 63A per guasto alla regolazione interna
- Tensione di Ripple                              2 mV pfs
- Ripartizione corrente di carico tra raddrizz.: 10% della  $I_n$

*Segnalazioni Luminose*

(poste sul fronte)

- Sovratensione                                      rosso
- Servizio    verde
- Guasto modulo RD                                rosso
- Guasto ventilatore                                rosso
- Presenza rete ( $V_a$  195 ÷ 265 V)                giallo
- Anomalia fusibile uscita                        rosso
- Trasmissione dati con Sut-Bus                giallo
- lampeggiante

*Caratteristiche Costruttive*

- Classe di protezione                            IP20
- Dimensioni (hxlxp)                              267x74x440 mm
- Peso (singolo modulo)                        circa 10 kg
- Tipo di inserzione                                Hot-Plug

\*\* La stazione di energia di Trento Centro è equipaggiata con due Rack contenenti 6+6 moduli raddrizzatori.

**ART.10.3.5 Stazione di energia BENNING Mod. D400 G48/240 BWru-PDG**

La stazione di energia Benning Mod.D400 G48/240 BWru-PDG è composta da un sistema di conversione modulare per l'alimentazione delle strutture di centrale TLC, in abbinamento con batterie di accumulatori al piombo.

I componenti principali del sistema sono:

- un quadro di distribuzione di corrente continua e corrente alternata;
- due Sub-Rack per moduli raddrizzatori tipo E110-240 G48/40 BWru – 2000W;
- sistema di controllo MCU 2500;
- tre ripiani per alloggiamento batterie 150 Ah/48 V.

Quadro di distribuzione

Il quadro di distribuzione è formato da un armadio 600x600x2000 mm (lpxh), composto da:

- organi elettrici e meccanici di sezionamento linee;
- sistema di controllo (MCU 2500);
- n. 2 Sub-Rack per alloggiamento max. di n° 6 moduli raddrizzatori da 40 A/48 V.

Gli organi di sezionamento e di controllo, occupano la parte superiore e sono formati dalle protezioni per le batterie, distribuzione rete ai moduli, uscite verso batteria, uscite verso utilizzatori e dal controllore del sistema MCU 2500.

La distribuzione verso le utenze è realizzata con interruttori con contatto di allarme e l'ingresso dei collegamenti è previsto dall'alto.

La parte superiore del quadro distribuzione, per ciò che concerne l'accesso da parte dell'operatore, è protetto da una portina con interruttore allarmato.

Il quadro distribuzione è già predisposto per un massimo di sei unità E110-240 G48/40 BWru e la parte inferiore dell'armadio ospita tre ripiani di batterie da 150 Ah.

#### Unità raddrizzatori E110-240 G48/40 BWru – 2000 W

L'unità raddrizzatori E110-240 G48/40 BWru – 2000W di tipo "Hot-Plug" è costituita da un cassetto, in versione slim, di conversione AC/DC che provvede a fornire l'alimentazione al carico applicato in c.c.. La stazione di energia prevede 2 sub-rack slimline in grado di contenere al massimo 6 moduli raddrizzatori. Attualmente vengono installati due moduli nel sub-rack superiore, l'altro sub-rack è disponibile per future espandibilità.

Nell'unità Slimline è presente il modulino Slimline Control deputato alla gestione dei rettificatori inseriti e allo scambio dati e allarmistica di quest'ultimi e la MCU 2500.

L'inserimento di tali unità è di tipo "Hot-Plug" che permette di inserirli "a caldo" senza alcuna necessità di taratura e senza esclusione della Stazione di Energia.

Il sub-rack ha dimensioni 483x340x44.45 mm (lpxh).

#### Dispositivo di gestione del sistema (MCU 2500)

Il dispositivo di gestione del sistema (MCU 2500), comanda e controlla tutti gli apparati di energia ed i sottosistemi ad esso interconnesso, ivi compresa la funzionalità di controllo di carica delle batterie e la possibilità di configurazione di cicli di scarica. Il dispositivo di gestione provvede alla trasmissione delle segnalazioni di allarme sia secondo criteri di terra (max. 8 contatti liberi) sia con protocollo seriale con interfaccia RS232. Il dispositivo di gestione è completo di interfaccia TCP/IP per la programmazione e configurazione delle proprie funzionalità e come supervisione dello stato di funzionalità della stazione.

L'unità è posta fisicamente all'interno della porta anteriore del quadro di distribuzione e ha un pannello per segnalazioni e comandi posto sul frontale della porta.

#### Caratteristiche meccaniche ed elettriche della SE D400 G48/240 BWru-PDG

- |                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| - Classe di protezione | IP20            |
| - Dimensioni (hxlxp)   | 2000x600x600 mm |

Il Quadro di distribuzione provvede a tutte le funzioni centralizzate dell'impianto è composto dalle sezioni seguenti:

- a) distribuzione dell'alimentazione in alternata tramite:
  - morsettiera ingresso alimentazione in c.a. (dall'alto);
  - sezionatore di ingresso tetrapolare 4x63 A;
  - interruttori automatici di alimentazione 6x16 A, per i 6 moduli raddrizzatori.
- b) sezionamento delle linee verso le batterie (n°6 fusibili da 160A) con portafusibile allarmato per sezionamento e intervento; l'ingresso dei collegamenti verso le batterie è dall'alto con uscita predisposta in barra di rame;
- c) protezione dalla scarica completa delle batterie tramite dispositivo LVD con tensione di sgancio programmabile;
- d) sistema di gestione e controllo "tipo MCU 2500";
- e) trasmissione di n°8 segnalazioni di allarme tramite relè;
- f) sonda di temperatura batteria;
- g) pulsante allarme portine aperte.



Caratteristiche elettriche della SE G48/240

- Tensione ingresso	400 V 3 fase + N
- Corrente ingresso per fase	18,6 A
- Frequenza	50 Hz
- Fattore di potenza	0,98
- Temperatura di funzionamento	0 °C ÷ 45 °C
- Tensione cc nominale in uscita	48 V

Raddrizzatori impiegati

- Raddrizzatore modello E110-240 G48/40	2000 W
- Numero raddrizzatori impiegabili	6 (presenti n.2)
- Carico max erogabile da raddrizzatori	40,0 A
- Numero di batterie installabili	2/3 da 48 V

Allarmi

- Contatti liberi da tensione	disponibili a morsettiera
- Segnali di back up	mancanza rete, batteria scarica, guasto
- Allarmi da quadro	segnalazioni visualizzate su MCU
- Allarmi emessi da MCU	trasmessi all'esterno RS232 o TCP/IP
- Tipologia allarmi	monografia tecnica MCU 2500

Sistema di controllo

- Modello	MCU 2500
- Visualizzazione allarmi e stati	LCD colorati posti sul fronte
- Visualizzazione misure	display a cristalli liquidi

**ART.10.3.6 Stazione di energia BENNING Mod. D400 G48/180 BWru-PDG**

La stazione di energia Benning Mod.D400 G48/180 BWru-PDG è composta da un sistema di conversione modulare per l'alimentazione delle strutture di centrale TLC, in abbinamento con batterie di accumulatori al piombo.

I componenti principali del sistema sono:

- un quadro di distribuzione di corrente continua e corrente alternata;
- due unità Slimline carrier 4500;
- moduli raddrizzatori Slimline Rectifier 1500;
- sistema di controllo MCU 2500;
- tre ripiani per alloggiamento batterie AGM con attacchi frontali.

Quadro di distribuzione

Il quadro di distribuzione è formato da un armadio 600x600x2000 mm (lpxh), composto da:

- n.3 vani per l'alloggiamento di tre unità rettificatrici;
- organi elettrici e meccanici di sezionamento linee;
- sistema di controllo (MCU 2500).

Gli organi di sezionamento e di controllo, occupano la parte superiore e sono formati dalle protezioni per le batterie, distribuzione rete ai moduli, uscite verso batteria, uscite verso utilizzatori e dal controllore del sistema MCU 2500.

La distribuzione verso le utenze è realizzata con interruttori con contatto di allarme e l'ingresso dei collegamenti è previsto dall'alto.

La parte superiore del quadro distribuzione, per ciò che concerne l'accesso da parte dell'operatore, è protetto da una portina con interruttore allarmato.

Il quadro distribuzione è già predisposto per un massimo di tre unità Slimline Carrier 4500 e la parte inferiore dell'armadio ospita tre ripiani di batterie da 150 Ah.

#### Unità raddrizzatori SlimLine Carrier 4500

L'unità raddrizzatori SlimLine Carrier 4500 di tipo "Hot-Plug" è costituita da un cassetto, in versione slim, di conversione AC/DC che provvede a fornire l'alimentazione al carico applicato in c.c.. La stazione di energia prevede al massimo tre Slimline Carrier 4500 con tre moduli Slimline Rectifier 1500 in parallelo, attualmente sono presenti due unità rettificatrici Slimline Carrier con filtro rete integrato di cui una è interamente equipaggiata di tre moduli di conversione Slimline Rectifier 1500 (48 V/ 30 A), l'altra è disponibile per future espandibilità. Nell'unità Slimline Carrier 4500 è presente il modulino Slimline Control deputato alla gestione dei rettificatori inseriti e allo scambio dati e allarmistica di quest'ultimi (Slimline Rectifier) e la MCU 2500.

L'inserimento di tali unità è di tipo "Hot-Plug" che permette di inserirli "a caldo" senza alcuna necessità di taratura e senza esclusione della Stazione di Energia.

L'unità Slimline Carrier 4500 ha dimensioni 483x340x44.45 mm (lpxh) e peso 7.8 kg.

#### Dispositivo di gestione del sistema (MCU 2500)

Il dispositivo di gestione del sistema (MCU 2500), comanda e controlla tutti gli apparati di energia ed i sottosistemi ad esso interconnesso, ivi compresa la funzionalità di controllo di carica delle batterie e la possibilità di configurazione di cicli di scarica. Il dispositivo di gestione provvede alla trasmissione delle segnalazioni di allarme sia secondo criteri di terra (max. 8 contatti liberi) sia con protocollo seriale con interfaccia RS232. Il dispositivo di gestione è completo di interfaccia TCP/IP per la programmazione e configurazione delle proprie funzionalità e come supervisione dello stato di funzionalità della stazione.

L'unità è posta fisicamente all'interno della porta anteriore del quadro di distribuzione e ha un pannello per segnalazioni e comandi posto sul frontale della porta.

#### Caratteristiche meccaniche ed elettriche della SE D400 G48/180 BWru-PDG

- |                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| - Classe di protezione | IP20            |
| - Dimensioni (hxlxp)   | 2000x600x600 mm |

Il Quadro di distribuzione provvede a tutte le funzioni centralizzate dell'impianto è composto dalle sezioni seguenti:

- h) distribuzione dell'alimentazione in alternata tramite:
  - morsettiera ingresso alimentazione in c.a. (dall'alto);
  - sezionatore di ingresso tetrapolare 4x63 A;
  - interruttori automatici di alimentazione 6x16 A, per i 6 moduli raddrizzatori.
- i) sezionamento delle linee verso le batterie (n°6 fusibili da 125A) con portafusibile allarmato per sezionamento e intervento; l'ingresso dei collegamenti verso le batterie è dall'alto con uscita predisposta in barra di rame;
- j) protezione dalla scarica completa delle batterie tramite dispositivo LVD con tensione di sgancio programmabile;
- k) distribuzione verso utilizzatori con max. interruttori allarmati;
- l) sistema di gestione e controllo "tipo MCU 2500";
- m) trasmissione di n°8 segnalazioni di allarme tramite relè;
- n) sonda di temperatura batteria;
- o) pulsante allarme portine aperte.

**Caratteristiche elettriche della SE G48/180**

- Tensione ingresso	400 V $\pm$ 14% 3 fase + N;
- Corrente ingresso per fase	14.6 A;
- Frequenza	50 Hz $\pm$ 5 %
- Fattore di potenza	0,98
- Temperatura di funzionamento	0 °C ÷ 45 °C
- Tensione cc nominale in uscita	48 V
- Tensione di mantenimento/ricarica	54,5 V

**Raddrizzatori impiegati**

- Raddrizzatore modello Slimline Rectifier	1500 W
- Numero raddrizzatori impiegabili	3 (presenti n.2)
- Carico max erogabile da raddrizzatori	30,0 A
- Numero di batterie installabili	2/3 da 48 V

**Allarmi**

- Contatti liberi da tensione	disponibili a morsettiera
- Segnali di back up	mancanza rete, batteria scarica, guasto
- Allarmi da quadro	segnalazioni visualizzate su MCU
- Allarmi emessi da MCU	trasmessi all'esterno RS232 o TCP/IP
- Tipologia allarmi	monografia tecnica MCU 2500

**Sistema di controllo**

- Modello	MCU 2500
- Visualizzazione allarmi e stati	LCD colorati posti sul fronte
- Visualizzazione misure	display a cristalli liquidi

**ART.10.3.7 Stazione di energia BENNING Mod.D400 G48/99 BWru-PDG**

La stazione di energia Benning Mod. D400 G48/99 BWru-PDG di dimensioni contenute è composta da un sistema di conversione modulare (moduli da 48 V / 33 A) per l'alimentazione delle strutture di centrale TLC, in abbinamento con batterie di accumulatori al piombo.

I componenti principali del sistema sono:

- un quadro di distribuzione di corrente continua e corrente alternata;
- moduli raddrizzatori;
- sistema di controllo MCU 1000;
- un ripiano per alloggiamento batterie AGM con attacchi frontali.

**Quadro distribuzione**

Il quadro distribuzione modello G 48/33 99A è formato da un armadio 600x600x1200 mm (lpxh), composto da un sub-rack per l'alloggiamento di tre moduli di conversione, da organi elettrici e meccanici di sezionamento, nonché dal sistema di controllo (MCU 1000).

Gli organi di sezionamento e di controllo, occupano la parte superiore e sono formati dalle protezioni per le batterie, distribuzione rete ai moduli, uscite verso batteria, uscite verso utilizzatori e dal controllore del sistema MCU.

La distribuzione verso le utenze è realizzata con interruttori con contatto di allarme.

L'ingresso dei collegamenti è previsto dall'alto.

La parte superiore, per ciò che concerne l'accesso da parte dell'operatore, è protetto da una portina con interruttore allarmato.

Il quadro distribuzione è già predisposto per un massimo di tre moduli di conversione inseribili. L'inserimento di tali moduli è di tipo "Hot-Plug" che permette di inserirli "a caldo" senza alcuna necessità di taratura e senza esclusione della Stazione di Energia.

La parte inferiore dell'apparato ospita un ripiano di batterie da 150 Ah.

#### Moduli raddrizzatori

I moduli raddrizzatori modello Tebechop 1800 "Hot-Plug" sono costituiti da cassette di conversione AC/DC inseribili in un sub-rack che provvede a fornire l'alimentazione da rete, l'uscita in c.c. ed i segnali di allarmi e misure.

I moduli sono ognuno da 33 A (1800 W) e hanno dimensioni 74x332x261 mm (l x p x h). La carpenteria dei moduli è sostenuta da guide e l'ispezionabilità si ottiene tramite l'estrazione degli stessi, condizione che ne facilita anche l'intercambiabilità.

#### Dispositivo di gestione del sistema (MCU 1000)

Il dispositivo di gestione del sistema (MCU 1000), comanda e controlla tutti gli apparati di energia ed i sottosistemi ad esso interconnesso, ivi compresa la funzionalità di controllo di carica delle batterie e la possibilità di configurazione di cicli di scarica. Il dispositivo di gestione provvede alla trasmissione delle segnalazioni di allarme sia secondo criteri di terra (max. 16 contatti liberi) sia con protocollo seriale con interfaccia RS232. Il dispositivo di gestione è completo di interfaccia TCP/IP per la programmazione e configurazione delle proprie funzionalità e come supervisione dello stato di funzionalità della stazione.

L'unità è posta fisicamente all'interno della porta anteriore del quadro di distribuzione e ha un pannello per segnalazioni e comandi posto sul frontale della porta.

#### Caratteristiche meccaniche della SE G48/99

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| - Classe di protezione   | IP20            |
| - Dimensioni (h x l x p) | 1200x600x600 mm |

Il Quadro di distribuzione provvede a tutte le funzioni centralizzate dell'impianto è composto dalle sezioni seguenti:

- a) distribuzione dell'alimentazione in alternata tramite:
  - morsettiere ingresso alimentazione in c.a. (dall'alto)
  - sezionatore di ingresso tetrapolare 4x63 A
  - interruttori automatici di alimentazione 2x25 A, per i 3 moduli raddrizzatori.
- b) sezionamento delle linee verso le batterie (n°1 fusibile da 125 A) con portafusibile allarmato per sezionamento e intervento; l'ingresso dei collegamenti verso le batterie è stata effettuata dal basso con uscita predisposta in barra di rame;
- c) protezione dalla scarica completa delle batterie tramite dispositivo LVD con tensione di sgancio programmabile;
- d) distribuzione verso utilizzatori con interruttori allarmati;
- e) sistema di gestione e controllo "tipo MCU 1000";
- f) trasmissione di n°8 segnalazioni di allarme tramite relè;
- g) sonda di temperatura batteria;
- h) pulsante allarme portine aperte.

#### Caratteristiche elettriche della stazione di energia "modello G 48/99"

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| - Tensione ingresso          | 400 V $\pm$ 15% 3 fase + N |
| - Corrente ingresso per fase | 8,5 A (11,4 A max)         |
| - Potenza di ingresso max    | 28 kVA                     |

# AUTOSTRADA DEL BRENNERO

SOCIETÀ PER AZIONI CON SEDE IN TRENTO

- Frequenza	50 Hz $\pm$ 5 %
- Fattore di potenza	0,98
- Temperatura di funzionamento	0 °C $\div$ 40 °C
- Tensione c.c. nominale in uscita	48 V
- Tensione di mantenimento / ricarica	54 V
- Tensione di Ripple	2 mV pfs

## Raddrizzatori impiegati

- Raddrizzatore	modello Tebechop 1800 W
- Numero raddrizzatori impiegati	2 (max 3)
- Carico max erogabile da raddrizzatori	33 A
- Numero di batterie installabili	1 da 48V
- Tipo di batterie impiegabili	ermetiche (AGM/GEL)
- sezionamento generale batterie	raggiunta tensione di fine scarica batteria (tarabile tra 1,9 $\div$ 1,7 V/el)

## Protezioni

- Linea alimentazione ingresso CA	inter. magnetot. 4 poli da 63 A curva C
- Linea alimentazione ingr. raddrizzatori	inter. magnetot. 2 poli da 25 A curva C
- Protezioni lato ingresso batterie	n. 1 fusibile 125 A

## Allarmi

- Contatti liberi da tensione	disponibili a morsettiera
- Segnali di back up SE	manca rete, batteria scarica, guasto
- Allarmi da quadro	segnalazioni visualizzate su MCU
- Allarmi emessi da MCU	trasmessi all'esterno RS232 o TCP/IP
- Tipologia allarmi	Monografia tecnica MCU 1000

## Sistema di controllo

- Modello	MCU 1000
- visualizzazione allarmi e stati	LCD colorati posti sul fronte
- visualizzazione misure	display a cristalli liquidi

## Raddrizzatore 48 V / 33 A (modello Tebechop 1800)

### *Ingresso*

- Tensione ingresso	230 Vca, monofase $\pm$ 15%
- Corrente ingresso	8.5 A
- Frequenza nominale	50 – 60 Hz $\pm$ 5%
- Fattore di potenza	> 0.99 a In
- Rendimento	>91%
- Temperatura di funzionamento	0 °C $\div$ 45 °C
- Tipo di raffreddamento	ventilazione forzata

### *Uscita*

- Potenza erogabile max.	1800 W
- Tensione cc nominale (Vn)	48 V
- Tensione di mantenimento/ricarica	54 V

- Corrente erogata (In) 33 A

*Protezione raddrizzatori*

- da cortocircuito in uscita elettronica con limitazione di corrente
- Tensione di Ripple 2 mV pfs

*Segnalazioni Luminose*

(poste sul fronte)

- Sovratensione rosso
- Servizio verde
- Guasto modulo RD rosso
- Guasto ventilatore rosso
- Presenza rete (Va 195 ÷ 265 V) giallo
- Anomalia fusibile uscita rosso
- Trasmissione dati con Sut-Bus giallo
- lampeggiante

*Caratteristiche Costruttive:*

- Classe di protezione IP20
- Dimensioni (h x l x p) 261x74x332 mm
- Tipo di inserzione Hot-Plug

**ART.10.4 SISTEMA DI TELECONTROLLO “GARDA SYSTEM”**

Il sistema di telecontrollo “Garda System” è presente in quasi tutti i caselli autostradali, presso i locali di telecomunicazioni ed è costituito da un centro di controllo e da una serie di stazioni periferiche per il monitoraggio degli impianti.

Le parti che compongono il sistema in uso sono di seguito dettagliatamente descritti.

- Art. 16.4.1 Centro di Controllo
- Art. 16.4.2 Stazione Periferica RDF mod.L- ETH
- Art. 16.4.3 Modulo espansione ANT145
- Art. 16.4.4 Modulo espansione ANT148
- Art. 16.4.5 Subtelaio espansioni Basic Rack 1U

**ART.10.4.1 Centro di Controllo**

Il centro di controllo è costituito da un PC, con funzione server, per la gestione di tutte le comunicazioni tra l'utente e la stazione periferica RDF.

Il software NetPOD installato sul PC è una applicazione NMS (Network Management Software) di tipo multiutente client-server con accesso in tempo reale.

La suite NetPOD è costituita per applicazione server da NetPOD Manager e per applicazione client da NetPOD Supervisor.

NetPOD Manager opera l'esecuzione continua del telecontrollo (24 ore su 24) di tutte le stazioni RDF memorizzando sul database tutto ciò che riguarda la comunicazione, l'invio di comandi e la ricezione di dati, allarmi e misure dalle postazioni remote. Tutte le operazioni effettuate da un operatore o da un tecnico abilitato sul centro di controllo o per un controllo in real-time sullo stato di una stazione periferica, sono memorizzate nel database.

NetPOD Supervisor, l'applicazione client, interagisce con NetPOD Manager e ne rappresenta l'interfaccia grafica “GUI”; permette all'utente di leggere i dati, controllare gli allarmi, inviare comandi o, tramite credenziali, configurare il sistema.

La connessione del server con le stazioni periferiche avviene tramite LAN della rete dati della Società su protocollo standard TCP/IP.

**ART.10.4.2 Stazione Periferica RDF mod.L-ETH**

La stazione RDF (Remote Data Frontend) mod. L ETH è il controllore periferico degli impianti connessi ai suoi ingressi. Normalmente l'RDF controlla gli ingressi in cerca di irregolarità e, riscontrata la presenza di anomalie, le riporta in real-time al centro di controllo. L'hardware è basato su un microcontrollore su cui è installato un sistema operativo che in modo continuativo:

- controlla gli input analogici di scheda riportando in memoria eventuali anomalie per trasmetterle al centro di controllo;
- monitora gli input digitali di scheda “contatti” per le variazioni di stato del sistema, se questi sono correlati ad un allarme o evento, saranno immagazzinati per essere trasmessi al centro di controllo;
- controlla le uscite riportando agli impianti la differenza fra stato desiderato e stato reale;
- esegue un'autodiagnostica della propria funzionalità trasmettendo le anomalie al centro di controllo;
- converte le misurazioni delle sonde applicate trasmettendo al centro di controllo i dati contenuti in memoria.

La stazione periferica RDF, nel caso non dovesse essere disponibile la memoria del centro di controllo, permette una coda di 500 allarmi conferendo alla stazione stessa una buona autonomia.

**Specifiche RDF –L-ETH**

- Scheda Madre con processore RISC 40 MHz
- Memoria di 2 MB
- Sincronizzazione tramite software NetPOD o GPS o DCF77
- Alimentazione 230 Vca, 30 VA ,  $\pm 10\%$
- Batteria interna al gel 12 V, 6,5 Ah mantenuta in carica dall'apparato
- Alimentatore ridondata da due stadi indipendenti
- Dimensioni 88x440x390 mm (h x l x p)
- Peso 8,5 kg

**Caratteristiche Unità Base**

- n. 8 ingressi analogici con risoluzione 8-10 bit, tensioni da 0 a 5V
- n. 8 ingressi digitali optoisolati da 5 mA (max 24 V) con chiusura positivo o negativo
- n. 8 uscite digitali a relè a singolo scambio, max 1 A, 24 Vcc
- n. 6 ingressi interni per autodiagnostica
- n. 1 porta RS485 optoisolata per comunicazioni con espansioni
- n. 1 porta RS232 dedicata alla comunicazione con modem
- n. 1 porta RS232 per collegamento al PC
- n. 1 porta Ethernet 10/100

**ART.10.4.3 Modulo espansione ANT145**

Il modulo espansione ANT145 permette l'ampliamento fisico, attraverso connettori, del numero di uscite "relay" disponibili per la stazione RDF (di base otto). E' disponibile su un connettore separato un'uscita che fornisce la tensione 12 Vcc da utilizzare in caso sia necessario alimentare ingressi che i relè devono comandare. La corrente massima sul connettore è di 1 A protetta da un fusibile. Una serie di Led frontali posti sul modulo ANT145 indicano lo stato della scheda.

**Caratteristiche**

- n. 8 uscite relè a singolo scambio, corrente max 2 A, 30 Vcc (oppure 0.5 A, 125 Vca)
- Tensione ausiliaria 12-13.8 Vcc, corrente max 1 A

**ART.10.4.4 Modulo espansione ANT148**

Il modulo espansione ANT148 permette l'ampliamento fisico, attraverso connettori, di 8 ingressi digitali optoisolati. È installato su un rack di espansione "BS-Rack" abbinato alla stazione periferica RDF. Sul modulo è disponibile un connettore separato che fornisce la tensione 12 Vcc da utilizzare in caso sia necessario alimentare ingressi che i relè devono comandare. La corrente massima su questo connettore è di 1 A protetta da un fusibile. Una serie di Led frontali posti sul modulo ANT148 indicano lo stato della scheda.

**Caratteristiche**

- Corrente in ingresso da 2 a 50 mA
- Tensione ingresso:
  - o range HI da 8 a 10 Vcc (oppure da 4 a 70 Vca);
  - o range LO da 4 a 50 Vcc (oppure da 2 a 35 Vca).
- Frequenza in ingresso 10-60Hz (solo per tensioni alternate)
- Tensione ausiliaria 12-13 Vcc corrente max 1 A



#### **ART.10.4.5 Subtelaio espansioni “Basic Rack 1U”**

Il subtelaio espansioni Basic Rack 1U permette l’inserimento di tre moduli di espansione e di collegarli sul Bus RS485.

Il rack è provvisto di “back plane” e di slot hot plug, per facilitare la manutenzione, per moduli espansione in formato Eurocard.

Dispone di due connettori a 9pin, posti sul back plane, per il collegamento in cascata di ulteriori rack .

L'alimentazione ai moduli di espansione viene trasportata dal bus RS485.

#### **ART.10.4.6 Consistenza del Sistema di telecontrollo**

La consistenza degli apparati del sistema di telecontrollo “Garda System” è riportata nella tabella seguente.

<b>SISTEMA DI TELECONTROLLO</b>	<b>Vipiteno</b>	<b>Bressanone</b>	<b>Chiusa</b>	<b>Bolzano nord</b>	<b>Bolzano sud</b>	<b>Egna-Ora</b>	<b>S. Michele</b>	<b>Trento nord</b>	<b>Trento centro</b>	<b>Trento sud</b>	<b>Rovereto nord</b>	<b>Rovereto sud</b>	<b>Ala Avio</b>	<b>Affi</b>	<b>Verona nord</b>	<b>Nogarole Rocca</b>	<b>Mantova nord</b>	<b>Mantova sud</b>	<b>Pegognaga</b>	<b>Reggiolo Rolo</b>	<b>Carpi</b>	<b>Campogalliano</b>
PC Server DELL TM 860									1													
Suite software NetPOD									1													
Stazione periferica RDF-L-ETH	1	1	1	1	1		1	1	1	1					1			1	1	1	1	1
Rack porta espansioni BS-Rack	1	1	1	1	1		1	1		1					1			1	1	1	1	1
Modulo espansione 8 uscite relè ANT145									12													
Modulo espansione 8 ingressi digitali ANT148	1	1	1	1	1		1	1		1					1			1	1	1	1	1

**ART. 11 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI PRESTAZIONI**

Tutte le attività menzionate fanno parte integrante del bando di gara e sono specificate nel presente Capitolato.

Durante la manutenzione preventiva, programmata e correttiva, per eventuali attività da eseguire nelle gallerie della tratta autostradale, l'Appaltatore può operare sia con galleria chiusa al traffico e sia nella condizione di galleria aperta al traffico in base alle indicazioni fornite dal DEC.

Nel primo caso l'Appaltatore è avvisto dalla Società almeno 2 giorni antecedenti la chiusura al traffico della/e galleria/e oggetto delle lavorazioni. In questo caso deve essere redatto uno specifico documento di sicurezza come previsto nel presente Capitolato. Di norma è predisposta a cura e spese della Società l'opportuna segnaletica di cantiere.

Nel secondo caso (manutenzione in presenza di traffico) e anche per necessità urgenti, è allestito un servizio con segnaletica mobile, predisponendo la deviazione di corsia. Anche in questo caso, di norma la Società pianifica e allestisce, a sua cura e spese, la regolare segnaletica, al fine di far svolgere all'Appaltatore, con la massima sicurezza operativa, la manutenzione in presenza di traffico.

**ART.11.1 MANUTENZIONE CORRETTIVA**

Per manutenzione correttiva devono intendersi tutti gli interventi necessari al ripristino della funzionalità delle apparecchiature sulle quali si è manifestato il malfunzionamento a seguito di un guasto o la segnalazione spontanea di allarme a seguito di un'anomalia che l'Appaltatore, su segnalazione della Società, è chiamata ad effettuare attenendosi alla procedura descritta con massima sollecitudine, nei tempi migliorativi offerti in sede di gara e comunque non superiori a quelli previsti indicati all'articolo 9.

Gli interventi dovranno essere effettuati su tutti gli impianti, oggetto dell'appalto, compresi i raccordi di collegamento delle apparecchiature ai portanti fisici fino all'attestazione principale.

Per la parte riguardante il cavo telefonico di dorsale (10 DM) o altro portante fisico, la cui manutenzione è affidata alla TELECOM, gli interventi dell'Appaltatore si intendono da effettuarsi limitatamente alla localizzazione di guasti a mezzo di appropriate misure (bassi isolamenti, micro interruzioni, attenuazioni del segnale, corto circuiti, ecc.) ed alla rispettiva segnalazione al responsabile e/o reperibile della Società per i relativi provvedimenti ed accorgimenti che esso intenderà attuare.

A riparazione avvenuta del portante fisico, l'Appaltatore dovrà tempestivamente assicurarsi dell'eventuale corretto ripristino e messa in servizio dell'impianto e avviserà il DEC per la chiusura del Ticket.

Nella manutenzione correttiva si devono intendere compresi gli interventi che riguardano:

- la sostituzione o/e sistemazione delle colonnine SOS danneggiate o abbattute a seguito di incidenti, o danneggiate dalle operazioni di sgombero neve;
- il recupero e la reinstallazione delle colonnine SOS, incluse tutte le parti componenti la piazzola prefabbricata e i relativi supporti, interessate da lavori civili (barriere antirumore, allargamenti di carreggiata, nuove piazzole, ecc.), da attività di manutenzione straordinaria dei viadotti e di interventi sulle piazzole di supporto delle colonnine SOS medesime;
- il recupero e la reinstallazione delle colonnine SOS, incluse tutte le parti componenti la piazzola prefabbricata e i relativi supporti, da spostare all'interno delle piazzole di sosta di nuova o recente realizzazione, su indicazione del DEC. Restano esclusi i lavori di scavo, posa tubazioni e nuovi cavi;
- la sostituzione degli elementi della piazzola prefabbricata SOS o parte di essa per logorio o instabilità del manufatto;

- la sostituzione delle parti della piazzola prefabbricata SOS, di nuova fornitura, riportanti varianti di assemblaggio;
- la sostituzione di corrimani e policarbonati per vetustà o instabilità degli elementi;
- la sostituzione di parti riguardanti la struttura di colonnina, di nuova fornitura, riportanti varianti di assemblaggio (gruppo pulsanti, monoscheda CEP ecc.);
- il recupero e la reinstallazione della copertura SOS per riverniciatura o sostituzione della medesima;
- spostamenti dei cavi di raccordo tra 2 postazioni SOS (made e figlia) e relativi attraversamenti autostradali;
- la predisposizione di colonnine mobili GSM/GPRS atta a consentire il funzionamento dell'impianto nei tratti autostradali interessati dai lavori di manutenzione e nei casi ove necessiti l'inserimento delle medesime per guasti dei portanti fisici;
- la sostituzione necessaria di parti elettriche e/o elementi di strutture di centrali di telecomunicazioni che risultino logorate;
- l'attività di primo intervento per guasti sulle stazioni di energia indicate all'articolo 10.3 del presente Capitolato, al fine di verificare le cause del disservizio e ripristinare il loro corretto funzionamento (qualora questo non implichi la sostituzione di componenti della stazione di energia);

Dovranno far parte della manutenzione correttiva anche quei lavori inerenti l'aggiornamento e l'adeguamento alla normativa vigente e a quella di nuova attuazione, al fine di mantenere gli impianti ad un unico standard. Anche per tali attività, l'Appaltatore dovrà farsi carico della segnalazione all'Ufficio Tecnico della Società di tutte le nuove disposizioni, normative, leggi in via di emanazione e della conseguente predisposizione di tutte le pratiche per ottemperare a quanto richiesto per aggiornamenti ed adeguamenti.

L'Appaltatore si impegna ad effettuare eventuali piccole modifiche agli impianti o spostamenti di apparecchiature, la cui entità non determini sostanziali varianti alla struttura degli impianti medesimi, senza per questo richiedere maggiori compensi rispetto al canone di manutenzione.

Si precisa che nelle attività riguardanti la manutenzione correttiva sono comprese, nei canoni forfetari, anche le esecuzioni con mezzi d'opera o/e meccanici, tutte le assistenze dovute ad opere civili, murarie di carpenteria ed affini per far sì che l'Appaltatore risulti completamente autonoma e autosufficiente nel proprio operato.

Qualora venga riscontrata la necessità di sostituzione di componenti o parte di apparecchiature al fine di assicurare il ripristino dell'impianto nel minor tempo possibile, l'Appaltatore potrà, in accordo con la Società, fare ricorso alla sostituzione delle apparecchiature o sottoassiemi prelevandole dalle dotazioni di scorta esistenti, presso i magazzini della Società, oppure provvedendo alla loro fornitura, come previsto nel precedente articolo 5.

In caso di mancata sostituzione di apparecchiature dovuta a trascuratezza o a mera dimenticanza, peraltro non ammissibile, sarà applicata una penale come indicato all'articolo 8 dello schema di contratto. L'Appaltatore dovrà intraprendere immediatamente la sostituzione e farsi carico di eventuali conseguenti danni e riparazione.

L'Appaltatore si farà carico della gestione della movimentazione delle dotazioni di scorta verificandone la congruità e l'efficienza. L'Appaltatore dovrà dare tempestiva comunicazione di tale movimentazione per le dovute funzioni di controllo e per la determinazione delle eventuali necessità di reintegro. È compito dell'Appaltatore tenere aggiornato un database con le scorte di materiale disponibile oltre che un registro di carico e scarico del materiale in cui siano annotati anche tutte le movimentazioni per riparazione di componenti al fine di avere immediata indicazione dei ricambi efficienti. Tali informazioni dovranno essere rese immediatamente disponibili su richiesta del DEC.

L'Appaltatore provvederà, di norma, alla riparazione di tutte le apparecchiature riscontrate guaste.

Qualora l'entità del danno o la complessa natura dello stesso richieda l'intervento di personale tecnico specialistico, o l'invio della parte guasta presso laboratori di case madri, l'Appaltatore si farà carico di tutti gli oneri inerenti l'attività di trasporto imballaggio e la spedizione, previo accordo con il personale tecnico della Società.

Ogni modifica circuitale di apparato o impianto o l'apporto di varianti dovrà essere documentata ed integrata agli elaborati di progetto, in modo da lasciare un'esatta documentazione (sia cartacea che in formato elettronico) dei lavori eseguiti. L'Appaltatore è tenuto, nei casi previsti, al rilascio della dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. n.37 del 22 gennaio 2008, completa di allegati ed elaborati. Tutti gli interventi dovranno essere eseguiti a regola d'arte rispettando le prescrizioni e le norme del presente Capitolato e secondo gli ordini e le disposizioni che saranno impartite dal DEC della Direzione Tecnica Generale – Servizio Impianti Tecnologici.

**La manutenzione correttiva è compensata con il canone forfetario.**

#### **ART.11.2 MANUTENZIONE PREVENTIVA E PROGRAMMATA**

Per manutenzione preventiva e programmata deve intendersi l'esecuzione di tutte le misure, verifiche, controlli, regolazioni, pulizie, sostituzioni di parti o componenti atte a prevenire guasti, disservizi e a mantenere gli impianti ed i vari sistemi nella normale efficienza.

Per quanto correlato alla specificità dell'impianto SOS vanno comprese misure periodiche di tratta del livello del segnale, misure di rumore, di isolamento delle coppie interessate, la verifica dell'efficienza della qualità della comunicazione sulle postazioni periferiche, la sostituzione sistematica e programmata di tutti i componenti soggetti ad invecchiamento (altoparlanti, microfoni, pulsanti, serigrafie, policarbonati, ecc.) ivi compresa la posa, il mantenimento e la rimozione della segnaletica stradale necessaria alle predette attività.

Nella manutenzione preventiva programmata è previsto il controllo periodico dell'efficienza del cavo telefonico di dorsale (10 DM), la cui manutenzione è affidata alla TELECOM.

La manutenzione preventiva programmata sarà corredata da un cronoprogramma, ben definito dall'Appaltatore, redatto sulla base degli interventi previsti al successivo articolo 12 e concordato con il DEC della Società.

Nelle varie operazioni si dovrà verificare che le singole apparecchiature e gli impianti nel loro complesso, tenuto conto del normale deterioramento dovuto all'uso, mantengano i parametri di qualità ed affidabilità riscontrati in sede di collaudo del sistema.

Le verifiche verranno eseguite tramite visite con cadenza periodica, durante le quali l'Appaltatore eseguirà sugli apparati e sugli impianti le operazioni di manutenzione, con personale specializzato, le revisioni generali di tutti gli impianti e con modalità e tempistica riportate in dettaglio ai successivi articoli.

Le attività dovranno essere eseguite con modalità tali da ridurre al minimo essenziale la messa fuori servizio degli impianti o di parti di essi. L'eventuale interruzione di collegamenti o alimentazioni dovrà essere, di norma, preventivamente concordata con il DEC della Società e, dove richiesto, predisporre collegamenti provvisori al fine di ridurre o evitare disservizi.

L'Appaltatore si farà inoltre carico della gestione della movimentazione delle dotazioni di scorta verificandone la congruità e l'efficienza. L'Appaltatore dovrà dare tempestiva comunicazione di tale movimentazione per le dovute funzioni di controllo e per la determinazione delle eventuali necessità di reintegro.

Con cadenza regolare o/e secondo necessità verrà effettuata una taratura e calibrazione degli strumenti rilevatori in conformità a quanto richiesto dalla casa costruttrice e secondo le modalità impartite dal DEC. Dette tarature dovranno essere effettuate mediante strumenti campione regolarmente controllati e verificati, in laboratori certificati e autorizzati in accordo alle ISO 9001:2008.

Ove i risultati delle verifiche periodiche non fossero positivi, il personale addetto alla manutenzione provvederà, previa segnalazione al DEC, a riportare alla normalità la situazione riscontrata.

I risultati delle verifiche eseguite sui vari impianti e apparecchiature, suddivise per tipo di apparato, saranno annotati, nel software di gestione, sulle relative schede e rapportino di lavoro come stabilito all'articolo 7. Dovrà essere redatto un registro delle attività di manutenzione preventiva e programmata, con schede di compilazione che riportino in modo chiaro l'attività svolta, l'esito della stessa, la data e il nominativo dei tecnici che hanno eseguito la manutenzione, in un formato che dovrà essere concordato con il DEC.

Non si provvederà alla stesura degli atti contabili dei lavori, se l'Appaltatore non provvederà alla consegna dei soprarichiamati documenti.

Si precisa che la conduzione di una manutenzione preventiva e programmata effettuata con puntualità e a regola d'arte, costituisce l'elemento principale ed imprescindibile per raggiungere uno standard ottimale di funzionamento degli impianti con riduzione al minimo dei disservizi dovuti a guasto e costituire un vantaggio economico per l'Appaltatore con una riduzione degli interventi per manutenzione correttiva.

**La manutenzione preventiva e programmata è compensata con il canone forfetario.**

### **ART.11.3 PRESTAZIONI E INTERVENTI PER MODIFICHE TECNICO-FUNZIONALI**

Per prestazioni ed interventi per modifiche tecnico-funzionali degli impianti, devono intendersi quelle attività atte al rifacimento completo o parziale di parti o insieme di essi, comprese le eventuali forniture di materiali, che per necessità sopraggiunte richiedono di essere eseguiti al fine di assicurare più elevati standard di affidabilità.

L'Appaltatore si dovrà far carico, in base alle indicazioni ricevute dal DEC, di redigere il progetto esecutivo dell'impianto, a progetto approvato, l'Appaltatore dovrà iniziare e svolgere i lavori in base al programma lavori come disposto all'articolo 2 del presente Capitolato.

Queste attività dovranno essere autorizzate e programmate con il DEC.

#### **Sistema di richiesta soccorso SOS**

- Interventi per la realizzazione di colonnine SOS mobili, da impiegare nei cantieri autostradali, con sistema GSM/UGRP compatibile con l'UGRP attuale interfacciato con il CAU;
- Interventi per la progressiva sostituzione delle vecchie colonnine SOS (struttura metallica) di tipo normale con strutture in materiale composito fibrorinforzato e con coperture realizzate in policarbonato GE tipo Gepax 8000;
- Interventi di adeguamento dell'architettura della rete di connessione e degli apparati che lo costituiscono, l'architettura di questi collegamenti può assumere diverse soluzioni. Gli interventi di adeguamento saranno effettuati in maniera graduale nel tempo e nelle parti che compongono il suddetto impianto, in modo da controllare e valutare gli effetti dovuti a quanto realizzato;
- Interventi di adeguamento pannelli pulsanti strutture SOS di tipo normale/speciale (pulsanti e elettronica di gestione) per le diverse tipologie applicative (viadotto, galleria, cantiere);

#### **Centrali di telecomunicazione**

- La realizzazione a norma di strutture di centrale di telecomunicazioni presso i locali tecnici dei nuovi caselli autostradali o in altri siti di interesse indicati dal DEC;
- Interventi per adeguamenti delle strutture di centrale, esistenti, ad un unico standard autostradale (integrazione complementi di planare, modifiche di cablaggio ai ripartitori di centrale, permuti, sostituzione strisce inadeguate e cablaggio nuove strisce, riordini e integrazioni di cavi con il recupero di linee dismesse, quadri elettrici, canalizzazioni linee elettriche, linee dati/video/fonia).

- Interventi dovuti allo spostamento di impianti e apparati di telecomunicazioni dal vecchio al nuovo fabbricato nel caso di ristrutturazione delle stazioni autostradali. Tali attività comprendono lo scollegamento di apparati, il trasporto, la pulizia, la realizzazione di impianti a carattere temporaneo, lo smaltimento dei materiali recuperati in discariche autorizzate, l'esecuzione di scavi, giunti su cavi di raccordo, piccole opere murarie, getti in calcestruzzo per plinti, cavidotti, linee elettriche, linee dati/video/fonia, le misure, i collaudi e le certificazioni richieste dal DEC e dalle normative vigenti e comunque tutto quanto per rendere gli impianti perfettamente funzionanti e certificati.

### Stazioni di Energia

- Interventi per l'installazione, a norma, di stazione di energia e batterie di accumulatori al piombo per l'alimentazione di strutture di centrale di telecomunicazioni, cablaggi linee di alimentazione di corrente continua e alternata, cablaggi linee dati e allarmi, canalizzazioni metalliche di distribuzione alle strutture di centrale e comunque tutto quanto per rendere il complesso realizzato perfettamente funzionante e certificato.

### Sistema di telecontrollo "Garda System":

- Interventi per la realizzazione di nuove stazioni periferiche RDF con cablaggi di centrale relativi agli allarmi degli impianti da monitorare e aggiornamento software NetPOD Manager sul server.

Nelle prestazioni per le manutenzioni di rinnovo ed ammodernamento sono compresi gli interventi dovuti all'installazione di nuove apparecchiature a seguito di modifiche e integrazioni, spostamenti e recuperi di impianti dislocati nei vari siti dal Brennero all'intersezione con la A1 non contemplati precedentemente.

Per lavori particolari l'Appaltatore potrà avvalersi, previa autorizzazione della Società, di progettisti o tecnici riconosciuti, abilitati ed iscritti in specifici albi professionali, come pure di tecnici specializzati facenti parte di centri assistenza riconosciuti ufficialmente dalle aziende produttrici delle apparecchiature.

L'Appaltatore dovrà essere in grado, con la propria struttura e i propri mezzi, di eseguire tutte le assistenze e lavorazioni dovute ad opere civili, murarie, carpenterie ed affini, per risultare completamente autonoma ed autosufficiente nel proprio operato.

La Società ha facoltà inoltre di richiedere all'Appaltatore, mediante ordini di servizio scritti, la fornitura di assistenze di manodopera in economia che saranno riconosciute e compensate al relativo prezzo di elenco allegato al contratto, con applicazione dello sconto offerto in sede di gara.

**Le suddette attività verranno contabilizzate a misura, in base alle prestazioni effettivamente eseguite con i prezzi dell'allegato Elenco Prezzi Unitari (EPU)**

## **ART. 12 ATTIVITA' PREVISTE NELLA CONDUZIONE DELLA MANUTENZIONE PREVENTIVA E PROGRAMMATA**

Tutte le prestazioni occorrenti per dare ultimate le opere previste nell'appalto devono essere eseguite secondo i migliori sistemi e regole dell'arte giusta prescrizione della legge 1 marzo 1968 n. 186, con la maggior precisione e regolarità in conformità alle prescrizioni contrattuali, secondo le istruzioni e ordini impartiti all'Appaltatore dal DEC.

È facoltà del DEC rifiutare i lavori di manutenzione non eseguiti in conformità del contratto o non a regola d'arte e in base agli ordini impartiti all'Appaltatore la quale dovrà quindi provvedere, a complete sue spese, alla demolizione e/o rifacimento di quelle opere o parti di opere, che, a giudizio insindacabile del DEC fossero inaccettabili.

Queste attività di manutenzione devono essere eseguite con modalità tali da ridurre al minimo essenziale la messa fuori servizio degli impianti o di parti di esso. L'eventuale disservizio degli impianti dovrà essere, di norma, preventivamente concordato con il DEC della Società.

Dovranno essere eseguiti periodici cicli di interventi tenendo conto delle eventuali raccomandazioni delle case costruttrici dei macchinari, della registrazione di tutte le operazioni ricorrenti con date di scadenza ed esecuzione e quanto specificato ai successivi punti compreso eventuale e successivo intervento di "riallineamento" dei parametri per l'ottimizzazione del rendimento degli impianti.

Le operazioni di controllo, di regolazione, di verifica, di pulizia previste negli interventi di manutenzione preventiva e programmata, da eseguire periodicamente sugli impianti, sono descritte qui di seguito.

- ART. 18.1 Manutenzione sistema SOS di richiesta soccorso
- ART. 18.2 Manutenzione centrali di telecomunicazioni
- ART. 18.3 Manutenzione stazioni di energia
- ART. 18.4 Manutenzione sistema di telecontrollo "Garda System"

Per ciascuna attività riportata in seguito dovrà essere redatta da parte dell'Appaltatore apposita documentazione, mediante report che riportino in modo chiaro l'attività svolta, l'esito della stessa, la data di intervento, il nominativo dei tecnici che hanno eseguito la manutenzione, ecc., in un formato che dovrà essere concordato con il DEC.

Tale documentazione costituirà il registro delle attività di manutenzione preventiva e programmata. L'Appaltatore dovrà tenere costantemente aggiornata una copia digitale e una cartacea di tale registro con le attività di manutenzione eseguite ordinatamente suddivise per impianto e per data di esecuzione.

Con il primo intervento di manutenzione preventiva e programmata l'Appaltatore dovrà provvedere al controllo della documentazione di tutti gli impianti, nonché alla ricostruzione e definizione dettagliata della documentazione mancante.

Tale documentazione dovrà, ogni qualvolta vi siano ampliamenti o modifiche agli impianti, essere tempestivamente aggiornata; una copia della suddetta, sarà rilasciata agli uffici degli Impianti Tecnici della Società ed una conservata in sito.

### **ART.12.1 MANUTENZIONE SISTEMA SOS DI RICHIESTA SOCCORSO**

<b>OPERAZIONI PREVISTE</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Centro di Gestione Sistema SOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllo ciclo interrogazioni postazioni SOS con verifica dell'apertura della fonia di ogni singola colonnina (controllo efficienza microfono) e aggiornamento della risposta data dalla telediagnosi per ciascuna colonnina;</li> <li>- Report su supporto cartaceo e informatico degli allarmi</li> </ul>	semestralmente

# AUTOSTRADA DEL BRENNERO

SOCIETÀ PER AZIONI CON SEDE IN TRENTO

generati da una C.E.P., per Test completo colonnina SOS (trasduttori, batteria, pulsanti ed elettronica), controllo su una colonnina per tratta, presa a campione e su colonnine GSM.	
<b>Unità Gestione Rete Periferica U.G.R.P. 457-00</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllo tensioni moduli alimentazioni;</li> <li>- Verifica livelli/frequenze di segnalazione TX;</li> <li>- Verifica livelli/frequenze di segnalazione RX;</li> <li>- Verifica funzionalità riserva fredda;</li> <li>- Pulizia parti.</li> </ul>	semestralmente
<b>Unità Gestione Rete Periferica U.G.R.P. 499-00 GSM/GPRS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica funzionalità chiamata GSM.</li> </ul>	semestralmente
<b>Unità TD790 di condizionamento circuiti in banda fonica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllo tensioni modulo convertitore;</li> <li>- Verifica livelli/frequenze di segnalazione TX;</li> <li>- Verifica livelli/frequenze di segnalazione RX;</li> <li>- Pulizia parti.</li> </ul>	semestralmente
<b>Centralina Elettronica Periferica C.E.P.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sostituzione Schede Centralina di vecchia generazione con Monoscheda di nuova generazione/ sostituzione monoschede guaste; simulazione guasti per verifica al Centro di Gestione di Trento dell'acquisizione allarmi;</li> <li>- Verifica tensione di linea;</li> <li>- Verifica efficienza batteria ermetica con cambio sistematico della medesima entro cinque anni dall'ultima sostituzione;</li> <li>- Verifica livelli e frequenze RX (agli estremi ed in mezzo ad ogni tratta);</li> <li>- Verifica livelli e frequenze TX (agli estremi ed in mezzo ad ogni tratta);</li> <li>- Upgrade firmware ad ultima versione disponibile;</li> <li>- Controllo ed eventuale sostituzione guarnizione cassa, su indicazione del DEC, sostituzione cassa con scatola IP67 da installare all'interno del sigaro della colonnina;</li> <li>- Sostituzione sacchetto cristalli deumidificanti;</li> <li>- Controllo sigillatura ingresso cavi;</li> <li>- Controllo connessione a impianto di terra.</li> </ul>	annualmente
<b>Colonnina di richiesta soccorso SOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prova funzionale colonnina con collegamento al CAU, verifica qualità in fonia, efficienza pulsanti e led;</li> <li>- Cambio sistematico dei trasduttori (microfono-altoparlante) concordata con il DEC della Società;</li> <li>- Lavaggio struttura colonnina SOS;</li> <li>- Verifica dello stato della struttura meccanica e sostituzione delle parti usurate quali: guarnizioni, etichette e pellicole adesive;</li> <li>- Controllo stato della verniciatura della copertura ed eventuale rifacimento stampa serigrafica chilometrica;</li> <li>- Allineamento struttura meccanica di colonnina, controllo stabilità;</li> <li>- Verifica sigillatura ingresso cavi alla struttura colonnina per prevenire l'ingresso di insetti e roditori.</li> </ul>	annualmente



<b>Postazione colonnina di richiesta soccorso SOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllo allineamento, stabilità, degrado per vetustà della bulloneria e degli elementi prefabbricati piazzola SOS;</li> <li>- Controllo allineamento, stabilità, degrado per vetustà dei parapetti e lastre di protezione;</li> <li>- Sostituzioni di tutti i componenti e/o elementi soggetti ad invecchiamento.</li> </ul>	annualmente
<b>Cavo telefonico di dorsale 10DM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Misure di tratta in banda fonica: livello del segnale, equivalente, isolamento, rumore, continuità;</li> <li>- Controllo e integrazione ponticelli, con copertura colorata per distinzione impianto, sul lato utilizzo delle attestazioni di centrale.</li> </ul>	semestrale

**ART.12.2 MANUTENZIONE CENTRALI DI TELECOMUNICAZIONI**

OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
<b>Strutture di centrale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica funzionale degli allarmi delle strutture di centrale;</li> <li>- Verifica funzionale degli strumenti multifunzione delle strutture di centrale, ove presenti;</li> <li>- Verifica efficienza corpi illuminanti delle strutture di centrale, in caso di sostituzione cambiare con corpi led;</li> <li>- Controllo tensioni di alimentazione 50Vca e 230ca;</li> <li>- Controllo tensioni di alimentazione 24Vcc e 48Vcc;</li> <li>- Sostituzione guarnizioni e lettere plastiche deteriorate;</li> <li>- Pulizia parti meccaniche;</li> <li>- Pulizia telai di terminazione cavi in rame e in fibra ottica;</li> <li>- Controllo parti meccaniche ed elettriche dei quadri elettrici;</li> <li>- Controllo presenza elaborati tecnici di centrale con integrazione di quelli mancanti nei vani dedicati sull'armadio di fine fila;</li> <li>- Raccolta ed archiviazione in digitale di tutta la documentazione;</li> <li>- Verifica punti di connessione di terra;</li> <li>- Occlusione di fori e cavidotti in entrata al locale tecnico per prevenire l'ingresso a roditori.</li> </ul>	annualmente

**ART.12.3 MANUTENZIONE STAZIONI DI ENERGIA**

OPERAZIONI PREVISTE	FREQUENZA
<b>Stazioni di energia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verifica funzionalità stazione da pannello di controllo;</li> <li>- Verifica funzionalità rettificatori;</li> <li>- Controllo dei parametri elettrici (ripartizione del carico, corrente e tensione di mantenimento, corrente totale erogata ecc.);</li> <li>- Controllo sulle batterie dell'esistenza di trafilamenti di elettrolito dai poli e/o dalle valvole, fenomeni di ossidazione e/o di corrosione, rigonfiamenti dei contenitori;</li> <li>- Verifica efficienza accumulatori con prova di scarica;</li> <li>- Verifica funzionale allarmi e corrispondenza delle relative segnalazioni sul sistema di telediagnosi.</li> </ul>	annualmente

**ART.12.4 MANUTENZIONE SISTEMA DI TELECONTROLLO “GARDA SYSTEM”**

<b>OPERAZIONI PREVISTE</b>	<b>FREQUENZA</b>
<b>Centro di controllo “Garda System” di Trento Centro</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eventuale upgrade del server/client NetPOD e aggiornamenti software;</li> <li>- Verifica funzionalità NetPOD;</li> <li>- Autodiagnostica stazione RDF di Trento Centro;</li> <li>- Ciclo controllo I/O digitali e analogiche e restituzione informazioni da stazioni remote e stazione RDF di Trento Centro;</li> <li>- Autodiagnostica;</li> <li>- Controllo rivelazione allarmi sistemi;</li> <li>- Controllo parametri elettrici.</li> </ul>	annualmente
<b>Stazioni Periferiche RDF mod. L-ETH</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controllo collegamento remoto;</li> <li>- Verifica efficienza batteria 12V, 6,5 Ah con cambio sistematico della medesima alla scadenza dei cinque anni;</li> <li>- Upgrade versioni successive e aggiornamenti software;</li> <li>- Ciclo controllo I/O digitali e analogiche e restituzione informazioni;</li> <li>- Autodiagnostica;</li> <li>- Controllo rivelazione allarmi sistemi;</li> <li>- Controllo parametri elettrici.</li> </ul>	annualmente

**ART. 13 PRESCRIZIONI TECNICHE DI ORDINE GENERALE**

Al termine dei lavori di manutenzione correttiva o di manutenzione preventiva o prima della presa in carico di nuovi impianti, l'Appaltatore, su richiesta specifica del DEC, dovrà farsi carico di effettuare tutte le prove di collaudo richieste dalle leggi e normative in vigore.

I risultati di detti collaudi dovranno essere riportati su appositi moduli e completati da eventuali calcoli di verifica ed evidenziazione di situazioni od apparecchiature non rispondenti a normativa o al tipo di installazione prevista.

Per le misure sugli impianti oggetto di manutenzione programmata e per quelle che si rendessero necessarie per la verifica a seguito di guasti, l'Appaltatore dovrà disporre di strumentazione idonea per svolgere tutte le prove richieste dal DEC.

Tale strumentazione, su richiesta della Società, dovrà essere messa a disposizione per ulteriori misurazioni e verifiche che si rendano necessarie nel corso del servizio.

La dotazione strumentale di massima per l'effettuazione delle prestazioni descritte comprende: tablet o PC portatile con connettività UMTS, oscilloscopio digitale, OTDR, generatore B.F., voltmetro selettivo, analizzatore linee B.F., analizzatore dati e protocollo, misuratore di impedenze, misuratore di terra, misuratore di isolamento, multimetro, frequenzimetro, test accumulatori al piombo, localizzatore di cavi elettrici, plotter e inoltre, borse complete di attrezzi per interventi su apparati elettronici, contenitori per il trasporto di schede ricambi, stazione di saldatura.

**ART.13.1 PRESCRIZIONI TECNICHE PER STRUTTURE DI CENTRALE**

Le principali prescrizioni tecniche per le prestazioni ed interventi per modifiche tecnico funzionali relative alla realizzazione di strutture di centrale di telecomunicazioni, riportate di seguito, contengono richiami a provvedimenti o scelte di carattere tecnico (tipo le varianti adottate) per le quali si consiglia il preventivo benestare dal DEC della Società.

La realizzazione di strutture meccaniche o parti di esse per sale trasmissive di centrale TLC presso i siti della Società, deve rispettare i principi dettati dalle norme tecniche attualmente in vigore, più specificatamente la norma tecnica 14 "Criteri generali delle infrastrutture e dei collegamenti per gli apparati di trasmissione" che viene applicata tenendo conto delle varianti richieste dal DEC nel rispetto di un unico standard autostradale.

L'installazione di strutture meccaniche per sale trasmissive di centrale rispetta le regole seguenti:

- l'allineamento del fronte dei telai rispetto agli elementi di fila;
- l'allineamento tra le varie file;
- il livellamento dei vari elementi nei piani orizzontale e verticale;
- l'eliminazione di eventuali disuniformità in pavimenti finiti;
- l'aumento della stabilità della struttura con l'aggiunta di traverse di ancoraggio alle pareti.

L'Appaltatore è responsabile della resistenza, della stabilità e della buona esecuzione del fissaggio degli ancoraggi.

Eventuali danni arrecati durante le operazioni di installazione ai materiali ed alle vernici dei medesimi devono essere eliminati a cura dell'Appaltatore.

Le murature ed i pavimenti eventualmente danneggiati durante i lavori devono essere ripristinati e se presenti apparecchiature funzionanti devono essere presi tutti gli accorgimenti per ridurre al minimo la formazione di polvere, al termine dei lavori tutte le coperture delle passatoie, canalette, portine e le piastre di copertura dei telai devono essere rimontate pulite.

Di seguito vengono descritti alcuni principi previsti dalla norma e varianti applicate dagli Uffici Tecnici della Società riguardanti la realizzazione dei complessi di centrale di telecomunicazioni.

### Telai

- Per telai di strutture, N1 si intendono quelli di dimensione 2200 o 2600x600x225 mm (hxlxp), mentre per telai N2 si intendono quelli di dimensione 2600x120x225 mm (hxlxp).
- Viene definito telaio doppio N1 quello di profondità doppia del telaio normale (450mm anziché 225mm), viene definito telaio doppio N2 quello di larghezza doppia del telaio normale (240mm anziché 120mm).
- Per telaio ridotto si intende qualunque telaio tipo N1 o N2 che abbia una delle due dimensioni, altezza o larghezza, inferiori a quelle standard.
- Viene definito telaio N3 (a norma ETSI) quello di dimensioni nominali 2200x600x300 mm (hxlxp) e quello di profondità doppia del telaio normale 2200x600x600 mm (hxlxp).
- Per installazione fuori fila si intende quella che non viene eseguita sotto struttura di fila di centrale e non gestita dal quadro di fila.

### Denominazione elementi di centrale

- La sequenza alfabetica con la quale vanno contrassegnate le file, all'interno del locale TLC, deve essere crescente con il senso di sviluppo previsto nell'occupazione della sala e comunque con inizio dalla fila più vicina alla stazione di energia iniziando dalla lettera "A". Le lettere maiuscole che contraddistinguono le file sono in plastica di colore bianco, delle dimensioni di 40 mm di altezza, devono essere fissate sulla mezzeria della costa delle testate sui due fronti, sia del quadro di fila che del fine fila.
- Le posizioni dei telai sotto fila sono contraddistinte da numeri arabi in plastica di colore bianco di altezza pari a 20 mm e delimitati da separatori anch'essi in plastica di colore bianco e della medesima altezza, fissati a metà di ciascun intervallo telaio.
- Per l'individuazione delle colonne del ripartitore di centrale si utilizzano caratteri numerici in plastica di colore nero, altezza pari a 20 mm e posti, in posizione centrale, sulla testata di ogni colonna del ripartitore medesimo.
- Le singole colonne sono suddivise orizzontalmente in 10 o 12 livelli e identificate in modo figurativo, con le lettere maiuscole dell'alfabeto italiano (partendo dall'alto con la lettera A ed estensione verso il basso).
- Nei ripartitori la denominazione delle posizioni montante è in analogia con le posizioni fila e avviene attribuendo una progressione numerica partendo dall'estremità della fila a cui sono attestate le linee di alimentazione (quadri di fila).
- Per il criterio di numerazione da adottare ai montanti del ripartitore si consideri:
  - o guardando il fronte della struttura il lato destro porta la numerazione dispari e le posizioni montante sono orizzontali "lato centrale";
  - o il lato sinistro porta la numerazione pari e le posizioni montante sono verticali "lato utenza o lato esterno centrale".
- Per quanto riguarda le terminazioni sul ripartitore di centrale, alle strisce di terminazione, i conduttori devono uscire a ventaglio dal punto terminale del cavo. Sul ripartitore le scorte devono essere lasciate di lunghezza sufficiente a raggiungere la terminazione più lontana dando la possibilità di cablare tutti i terminali della striscia.
- Nelle ripartizioni i conduttori devono essere distesi ma non in tensione rispettando l'aggiudicazione degli spazi del ripartitore per la corretta esecuzione del percorso.
- L'occupazione di una nuova posizione sul ripartitore va concordata con il DEC della Società.
- Le etichette delle strisce devono riportare le indicazioni relative alla parte d'impianto collegato.

Cablaggio e posa cavi

- Il cablaggio deve essere realizzato per ogni singolo fronte in conformità alla variante richiesta dalla Società con specifica tecnica di installazione, a corredo della struttura, con l'ordine della sequenza di montaggio di tutti i materiali.
- La struttura è predisposta per arrivi sia dal basso (in presenza di pavimento flottante) che dall'alto.
- È vietata la posa diretta, sopra i planari e le passatoie, di cavi di alimentazioni e cavi di terra di qualsiasi tipo.
- La posa dei cavi sul complesso planare della centrale deve essere effettuata mediante legature con spago di tipo cerato, è fatto divieto l'utilizzo di fascette stringicavo in nylon.
- La posa legata è di tipo "a pacco" quando il percorso dei cavi è verticale, tramite scalette/passatoie, mentre sul percorso dei cavi sui tratti orizzontali la posa è di tipo a fascio.
- Nella posa a pacco i cavi sono sistemati uno a uno in modo da costituire "pacchi" squadri rispetto agli elementi meccanici, in tale tipo di posa le legature sono riprese sul planare ad intervalli di 60 cm affinché i cavi risultino sistemati in modo ordinato e sia garantita la stabilità del pacco senza incidere la guaina.
- In particolare nella posa in passatoie verticali deve essere evitato lo scorrimento, nel tempo, degli strati di cavi l'uno rispetto all'altro anche eventualmente introducendo curve supplementari rompitratta.
- Nelle discese dei cavi ai ripartitori la posa legata dovrà essere effettuata in corrispondenza di ogni livello, mentre per le discese nelle passatoie di raccordo verticali dovrà essere effettuata ad intervalli di 20cm.
- La posa non legata di tipo a fascio viene effettuata nei tratti in orizzontale sulle traverse del planare/passatoia, in tale tipo di posa le legature sono riprese ad intervalli di 200cm e nei punti necessari o nei cambi di direzione ad ogni 40cm, affinché i cavi risultino sistemati in modo ordinato e sia garantita la stabilità del fascio senza incidere la guaina.
- Nella sistemazione di cavi o per la posa di nuovi cavi in ampliamento, può essere necessario eseguire una traslazione dei cavi esistenti, dando ai "pacchi" o ai "fasci" una forma diversa, spostando, uno ad uno, tutti i cavi e, nel caso in cui siano legati, slegandoli e rilegandoli nella nuova sede.
- Non è consentito l'attraversamento diretto da un fronte fila a quello opposto che intersechi lo spazio tra i due fronti impedendo e/o ostacolando l'uscita dei cavi dai telai installati successivamente, ma va effettuato un percorso sul planare che richieda l'aggiramento del fronte fila, si potranno effettuare attraversamenti da un fronte fila a quello opposto, facendo uso di un secondo livello di planare e passatoie quando non vi sia la possibilità di realizzare il medesimo. Nelle implementazioni, compatibilmente con la situazione dei cavi preesistente, si dovrà evitare gli incroci fra i percorsi dei cavi, nella zona antistante del ripartitore, al fine di non limitare lo spazio necessario per raggiungere il piano di discesa del ripartitore stesso.

Distribuzione dell'alimentazione e installazione elementi di struttura

- Gli schermi dei cavi devono essere collegati sempre a terra e a tal proposito si ricorda che i telai devono essere provvisti di barrette in rame per la raccolta delle masse meccaniche ed elettriche.
- Le istruzioni operative riguardanti l'installazione di elementi di struttura di centrale sono fornite dal costruttore e comprendono le varianti richieste dalla Società.
- I complessi planari tubolari presenti nelle centrali TLC della Società sono stati realizzati con tubi da 25 mm di diametro e la modulazione del planare viene realizzata con passi interfila come previsto dalla norma tecnica 14.

- La sezione dei conduttori da impiegarsi nel collegamento dal barraggio, delle stazioni di energia al quadro di fila delle strutture di centrale deve essere di 95 mm<sup>2</sup> per ogni fila (dalla stazione di energia sono previste due linee – BC “L1 e L2” per ciascuna Fila).
- Per la centrale di Trento Centro la distribuzione delle alimentazioni in corrente continua è stato realizzato con sistema barraggio.
- In prossimità dei quadri elettrici, posti fuori fila, viene prevista una cassetta con calotta trasparente contenente la barra colletttrice di terra alla quale sono collegati i conduttori di derivazione e/o di raccolta terre.
- I moduli allarmi di fila di strutture con le relative lampade(rosse e verde) presenti sui quadri di fila sono stati realizzati, su richiesta della Società, con nuove funzioni per il controllo delle linee L1 e L2 (- 48 Vcc). Il criterio d'allarme è gestito su contatto di scambio di un relè e la segnalazione luminosa mediante lampada (rossa), presente sui quadri di fila, avviene quando una delle due tensioni di linea (-L1 e -L2) viene a mancare, in distribuzione da stazione di energia e/o per l'intervento del fusibile a patrona del fronte fila. In condizioni normali risulta accesa solo la lampada verde.
- Il ripartitore a fronte doppio RP3C, realizzato nelle centrali di telecomunicazioni della Società, riporta sul “lato centrale” la numerazione dispari e il piano di permutazione è orizzontale mentre sul “lato utente” la numerazione risulta pari e il piano di permutazione è verticale.
- Sono convenzionalmente aggiudicati dei criteri di utilizzo delle colonne (orizzontali e verticali) in base alla loro numerazione; la colonna con il valore inferiore viene utilizzata per il fissaggio di strisce di terminazione per cavi in bassa frequenza “BF”, la colonna intermedia, per il fissaggio di strisce di terminazione per cavi in trasmissione dati “TD”, la restante, per il fissaggio di strisce di terminazione per cavi in alta frequenza “AF”.

### **ART.13.2 PRESCRIZIONI TECNICHE PER CAVI IN FIBRA OTTICA**

In questo capitolo vengono descritte le lavorazioni relative alla posa del cavo a fibre ottiche nelle infrastrutture predisposte.

I cavi dovranno essere forniti avvolti ed il carico e scarico dovrà avvenire con modalità e attrezzature idonee. Le operazioni di posa e recupero, nel caso di cavo destinato al riutilizzo dovranno essere condotte in modo da evitare al cavo brusche piegature, ammaccature, abrasioni rispettando i raggi minimi di curvatura consentiti.

#### Scorte di cavo f.o.

Nei manufatti sedi di giunto (pozzetti, camerette) deve essere lasciata una ricchezza adeguata di cavo per poter eseguire le operazioni di giunzione. Tali scorte devono essere determinate in base alla situazione impiantistica che si viene a trovare e non devono tenere conto della quantità di cavo necessaria all'attestazione degli stessi sulla muffola e della quantità di fibra che dovrà essere lasciata all'interno dei moduli di giunzione. Le scorte dei cavi, da realizzarsi nei locali di telecomunicazioni, dovranno rispettare i raggi minimi di curvatura propri dei cavi. Nei casi di ingresso di più cavi, le scorte dovranno essere posizionate in modo da non creare interferenza reciproca in caso di eventuale utilizzazione successiva.

#### Posa dei cavi f.o. in tubazioni

La posa del cavo dovrà essere preceduta da alcune operazioni preliminari:

- apertura di tutti i pozzetti interessati dalla posa;
- predisposizione della fune di tiro (nylon per posa a mano, acciaio per posa con argano);
- posizionamento della bobina;

- predisposizione di eventuali dispositivi per consentire il tiro del cavo.

Il tubo interessato dalla posa del cavo dovrà essere preventivamente accorciato all'interno dei pozzetti fino alla misura di ~ 15 cm al fine di consentire, successivamente, una più agevole sistemazione del cavo. La posa dovrà essere eseguita a mano o con l'ausilio dell'argano a motore, in ogni caso il tiro applicato non dovrà mai superare i limiti ammessi del capitolato tecnico del cavo. Sulla testa del cavo, durante le operazioni di tiro, dovrà essere applicato un giunto a snodo antitorsione al quale dovranno essere fissati filati aramidici che rappresentano l'elemento di tiro del cavo stesso. Qualora la pezzatura di cavo non permetta la posa della tratta a causa dello sviluppo tortuoso del tracciato, si dovrà operare posizionando la bobina al centro della tratta, effettuando il tiro in una direzione e completando l'operazione nell'altra direzione dopo aver svolto la bobina nel caratteristico "otto". Per facilitare lo scorrimento del cavo, potranno essere usati lubrificanti da applicare sia sulla superficie del cavo sia all'interno del monotubo.

Conclusa la posa del cavo, eliminato il giunto antitorsione e verificata la completa assenza di umidità all'interno del cavo, la testa dovrà essere richiusa con un cappellotto termorestringente: successivamente, in corrispondenza dei pozzetti, delle intercapedini e nei cunicoli, dovrà essere recuperata una ricchezza di cavo tale da consentire una adeguata sistemazione.

#### Segnalazione del cavo f.o.

Le targhette da impiegare andranno poste sui cavi in occasione di tutte le terminazioni.

#### Sistemazione del cavo f.o. nel pozzetto

Il cavo dovrà essere sistemato sul fondo del pozzetto verso la parete avendo cura di rispettare le seguenti indicazioni:

- i raggi di curvatura dei cavi non dovranno essere mai inferiore ai limiti previsti dai cavi stessi;
- i cavi dovranno essere bloccati all'interno del monotubo in PEHD utilizzando il tappo spaccato e relativo raccordo filettato;
- i cavi uscenti dal monotubo PEHD dovranno essere protetti all'interno dei pozzetti con tubi corrugati spaccati raccordati al tubo di dorsale mediante il raccordo filettato montato sul tappo.

La ricchezza di cavo, dovrà essere disposta in maniera tale da poter essere successivamente estratta senza imporre torsioni al cavo.

#### Monotubo in PEHD

Il monotubo, è un estruso in polietilene ad alta densità (PEHD) opportunamente stabilizzato per resistere all'invecchiamento. La sua massa termoplastica deve risultare inerte agli agenti atmosferici e resistere ai batteri, alle spore e funghi. Sul monotubo, dovrà essere stampato ad intervalli di 1 metro, la lunghezza metrica, il diametro dello stesso, la sigla del costruttore.

#### Cordino in nylon

E' costituito da vari fili in nylon cordati a treccia fra loro sino a creare un diametro di 3 mm. Fornito in rotoli di idonea lunghezza dovrà avere un carico di rottura di 300 kg.

#### Misure ottiche su cavo f.o. di tipo SM-R

Le misure ottiche verranno eseguite dopo la fase d'installazione del cavo per accertarsi della perfetta esecuzione delle opere. Tali verifiche dovranno essere effettuate con cavo terminato con connettori da entrambe le estremità, onde permettere il collegamento delle fibre agli strumenti di misura. Si precisa che una tratta è definita come quell'insieme di fibre che

hanno lo stesso percorso. Nel caso di ampliamenti di rete, le misure dovranno essere effettuate solo sul tratto di fibra di nuova posa ad eccezione della misura di attenuazione totale che dovrà inglobare anche i tratti di rete esistente, relativamente alle fibre interessate dallo sviluppo. Le misure ottiche dovranno essere tutte realizzate alla lunghezza d'onda di 1550 nm per meglio rilevare eventuali stress concentrati o distribuiti lungo il collegamento. Tutte le misure devono essere registrate segnalando ai fini dell'elaborazione la lunghezza della bretella di lancio utilizzata. La misura deve essere effettuata su 2 fibre ottiche per ogni tratta. I valori rilevati dovranno essere riportati sull'apposito modello delle misure. Di seguito viene riportato un elenco che riassume le verifiche richieste dalla Società e la loro applicabilità:

- misura di attenuazione totale di tratta con metodo d'inserzione;
- diagramma della potenza retrodiffusa;
- misura dell'attenuazione dei giunti di linea (derivazione/spillamento/terminazione) con metodo di retrodiffusione;
- misura delle lunghezze ottiche di tratta e dei singoli giunti di linea (derivazione/spillamento/terminazione);
- verifica di continuità e misura di resistenza d'isolamento verso terra della guaina metallica

#### Modalità di esecuzione delle misure e limiti da rispettare (f.o. di tipo SM-R)

##### *a) Attenuazione totale di tratta*

Dovrà essere misurata l'attenuazione totale di ogni fibra comprensiva dei 2 connettori terminali; prima di effettuare la misura si dovrà rilevare il livello di uscita del trasmettitore collegando tra loro il trasmettitore con il ricevitore tramite una breve bretella di riferimento; In fase di misura, dopo aver collegato trasmettitore e il ricevitore alla fibra sotto test, dovrà essere rilevato il valore da cui si ricava l'attenuazione del cavo come differenza tra i valori assoluti di trasmissione e ricezione.

##### *b) Diagramma della potenza retrodiffusa*

Dovrà essere verificato che la potenza retrodiffusa di ogni fibra ottica della tratta sia regolarmente distribuita e che non vi siano punti di stress concentrati.

Al fine di poter effettuare un'analisi significativa dovranno essere effettuate verifiche di retrodiffusione utilizzando visualizzatore OTDR.

I diagrammi dovranno essere riportati su appositi modelli che costituiranno documentazione di Collaudo.

##### *c) Attenuazione dei giunti*

Su esplicita richiesta della Società potranno essere controllati i giunti appartenenti alle tratte.

La misura di attenuazione dei giunti dovrà essere eseguita con OTDR utilizzando il metodo di approssimazione dei minimi quadrati (LSA) per individuare le migliori rette interpolanti le pezzature a monte e a valle del giunto sotto test.

I giunti dovranno essere controllati bidirezionalmente ed il valore di attenuazione sarà dato dalla semisomma algebrica dei valori letti da entrambe le direzioni.

Si precisa che il controllo dovrà essere eseguito dopo che tutte le operazioni di giunzione e sistemazione del giunto saranno terminate.

#### Limiti

Tutti i giunti misurati, realizzati tra fibre ottiche singole dovranno risultare  $< 0.2$  dB.

Tutte le giunzioni misurate di ogni tratta, dovranno rispettare i seguenti limiti:

- 70% delle totali giunzioni presenti nella tratta dovranno risultare  $< 0.2$  dB.
- 30% delle totali giunzioni presenti nella tratta potranno risultare superiori a 0.2 dB ma  $< 0.4$  dB.

I valori di attenuazione dei giunti, insieme ai relativi grafici, dovranno essere riportati su appositi modelli che costituiranno documentazione (vedi art.10)



**d) Lunghezze ottiche**

Dovranno essere realizzate le misure progressive delle lunghezze ottiche dei giunti di linea e totali per le tratte.

I rilievi dovranno essere effettuati con OTDR.

Per ogni tratta, sarà sufficiente caratterizzare gli elementi di una sola fibra ottica la quale sarà opportunamente scelta per ogni rilievo.

Si precisa che l'impostazione dell'indice di Rifrazione corretto risulterà fondamentale per questa misura: in mancanza di diverse prescrizioni indicate nel capitolato del cavo dovrà essere utilizzato uno IOR pari 1.4675 alla lunghezza d'onda di 1550 nm.

I valori lunghezza ottica dovranno essere riportati su appositi modelli che costituiranno documentazione di precollaudo e di collaudo.

Si precisa che tale prova dovrà essere eseguita ogni qualvolta fosse necessario aprire una muffola.

**e) Resistenza d'isolamento verso terra della guaina metallica**

Nei collegamenti realizzati con cavi schermati, dovrà essere provata la continuità elettrica della guaina metallica di ogni tratto non sezionato, e successivamente la resistenza d'isolamento verso terra.

Quest'ultima misura dovrà essere eseguita applicando una tensione continua di 500 V e, dopo un tempo di elettrizzazione pari a circa 5 minuti, dovrà essere verificato che il valore di lettura non sia inferiore a 5 Mohm per km per cavi con guaine in polietilene. I valori di isolamento dovranno essere riportati su appositi modelli che costituiranno documentazione di Collaudo.

**f) Strumentazione e accessori necessari**

Si riporta un elenco della tipologia dei principali strumenti e accessori di cui l'appaltatore dovrà disporre per l'esecuzione delle misure richieste in fase di collaudo:

- OTDR con cassetto alla lunghezza d'onda di 1550 nm;
- Banco di attenuazione con trasmettitore monomodale alla lunghezza d'onda di 1550 nm;
- Bretelle di riferimento adatte con banco di attenuazione e manicotti di raccordo;
- Bobina di lancio;
- Kit di pulizia per connettori;
- Megaohmetro e tester.

Si precisa che in caso siano stati riscontrati degli stress sulle fibre ottiche misurate non eliminabili, l'appaltatore dovrà disporre in fase di collaudo di un cassetto per OTDR anche a 1310 nm per una indagine più accurata dell'entità dell'anomalia.

**g) Documentazione di collaudo**

La documentazione di collaudo sarà costituita dai risultati delle misure e dai grafici di retrodiffusione. Detta documentazione dovrà essere consegnata nei tempi e nelle modalità previste all'articolo 7.

**Posa cavo all'interno degli Shelter e di edifici**

All'interno degli shelter e di edifici, i cavi in f.o. dovranno essere posati nelle canalizzazioni predisposte sotto i pavimenti flottanti, i percorsi dovranno ridurre, per quanto possibile, eventuali attraversamenti con le canalette porta cavi energia. Va rispettata la distanza minima tra cavo ottico e eventuali cavi di alimentazione, evitando tassativamente percorsi condivisi (es. medesima canaletta porta-cavi). Il dielettrico del cavo deve essere del tipo a bassa emissione di fumi.

**Posa cavo f.o. in centrale o locale di telecomunicazioni**

Il percorso del cavo all'interno della centrale di telecomunicazioni viene, di norma, determinato in base alle strutture meccaniche esistenti. Generalmente il transito sulle strutture è previsto da canaline predisposte sulle strutture stesse o sul planare, ove per limiti

di altezza del locale non sia sufficiente lo spazio per canalizzazioni alte vengono realizzate canalizzazioni basse sotto pavimento fluttuante. La posa diretta su passatoie e planare va effettuata mediante legature con spago di tipo cerato è fatto divieto l'utilizzo di fascette stringicavo.

Nel caso di transito in locali dove il cavo può rischiare un danneggiamento, quest'ultimo deve essere protetto da canalette (in vetroresina o in ferro zincato) o da tubo corrugato riapribile (coflex) e fissato a parete o a soffitto mediante appositi tasselli.

Terminate le operazioni di posa, su tutto il percorso del cavo devono essere posizionate le apposite targhette di identificazione ad una distanza di mt. 3 una dall'altra.

### Giunzione delle fibre

La giunzione delle fibre deve essere effettuata con il metodo della fusione mediante arco elettrico.

Tale metodo consiste nel riscaldare con una scarica ad arco le due estremità delle fibre da congiungere fino al punto di fusione così da ottenere la saldatura delle fibre stesse.

La giunzione a fusione deve essere eseguita con macchine «giuntatrici» automatiche che svolgono automaticamente le operazioni di allineamento, prefusione e fusione delle fibre.

Effettuata la giunzione, le fibre devono essere ordinate in appositi moduli.

Le giunzioni non devono presentare «perdite di attenuazione» superiori ai limiti previsti.

Le «perdite» delle giunzioni devono essere misurate con la tecnica di retrodiffusione.

La zona di giunzione viene protetta utilizzando un tubetto capillare nel quale si inietta la resina che successivamente si polimerizza utilizzando l'apposita lampada a raggi UV. Il codice colori per l'individuazione delle fibre da giuntare è quello indicato dal costruttore del cavo.

Le principali fasi della giunzione sono:

- individuazione della fibra da giuntare;
- rimozione del rivestimento primario;
- pulizia e taglio a misura della fibra;
- giunzione;
- sistemazione del tubetto capillare sul punto di giunzione;
- iniezione della resina nel tubetto e polimerizzazione;
- sistemazione della fibra nel modulo di giunzione.

### Connettorizzazione delle bretelle in fibra ottica

I connettori ottici da impiegare per la terminazione sono del tipo SC montati su bretella nelle reti che utilizzano cavo a fibra singola. Il connettore SC deve essere conforme alle specifiche IEC 60874-14, CEI CECC 86265-806, CEI EN 61300-2 e 61300-3.

I cavi a fibra singola sono terminati mediante giunzione a fusione di semibretelle connettorizzate SC-SC. La bretella connettorizzata deve sempre presentare la guaina di tipo LSZH.

### Generalità sui collegamenti ottici tra apparati

I collegamenti in fibra ottica tra apparati vengono realizzati con bretelle monofibra.

Le bretelle in fibra ottica devono essere allocate in canalette predisposte sopra le strutture di fila, tali canalizzazioni assicurano sia una posa ordinata, sia una protezione meccanica alle stesse.

Si dovrà adottare un dispositivo di discesa "pipa" per consentire il grado di protezione alle bretelle fino alla terminazione del telaio apparati.

Considerando l'estrema fragilità dei materiali con cui sono costruite le monofibre ottiche è necessario adottare, durante l'installazione, particolare attenzione trattandole con accortezza, evitando urti accidentali; piegature rigide con curvature a raggio inferiore a 40 mm e in prossimità delle connessioni le bretelle non devono essere modellate o sollecitate a

torsioni e compressioni nel maneggiarle. L'inserzione dei semiconnettori, nelle bussole predisposte, comprende il contrassegno delle bretelle con indicazione scritta degli apparati a cui sono interconnesse.

Le misure effettuate, complete di eventuali rilievi ed osservazioni, saranno riportate con la modalità descritta all'articolo 7 sui modelli misure periodiche che saranno di volta in volta consegnati alla Società. Tutti i modelli per rapportini, schede, libretti o moduli interessati alla condotta del servizio di manutenzione degli impianti oggetto dell'appalto, dovranno essere sottoposti prima del loro uso, all'approvazione del DEC.

Per qualsiasi tipologia di intervento il personale, a lavori ultimati, deve lasciare i locali o/e le zone interessate dai lavori perfettamente puliti.

Bb/gf/