

Prescrizioni tecniche

**IMPIANTI MONTRAF**

**PROCEDURA MANUTENZIONE PREVENTIVA**

Firenze, 08 ottobre 2010

Rev. 0 - pagine 14

D-0000-0028-10 rif.: Impianti MONTRAF Pcedura MOR preventiva.doc

## INDICE

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>DESCRIZIONE IMPIANTO MONTRAF .....</b>	<b>4</b>
<b>FLUSSO DATI TRAFFICO .....</b>	<b>7</b>
<b>SCHEMA CENTRALINA MPG 500 .....</b>	<b>8</b>
<b>PROCEDURA DI MANUTENZIONE PREVENTIVA .....</b>	<b>11</b>
ISPEZIONE DELLA PIANTANA .....	11
ISPEZIONE PAVIMENTAZIONE SPIRE .....	11
MISURA SPIRE .....	12
MISURA DELLO SCARICATORE .....	12
TEST CENTRALINA DA CONSOLLE PC.....	12
PULIZIA CONTATTI SCHEDE BACKPLANE .....	12
REPORT FOTOGRAFICO.....	13
COMPILAZIONE REPORT .....	14

## **Introduzione**

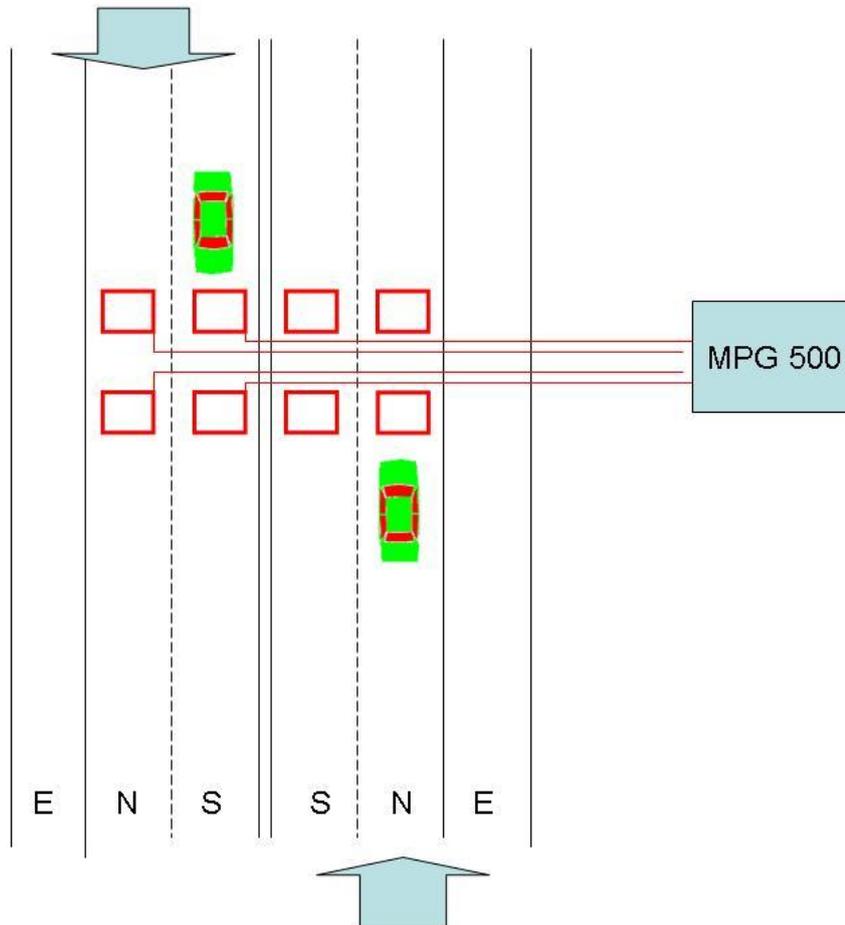
Il presente documento intende fornire le linee guida per l'esecuzione della manutenzione ordinaria preventiva sugli impianti di monitoraggio del traffico autostradale, realizzati mediante spire induttive, denominati "Montraf".

Gli interventi di manutenzione ordinaria preventiva sono finalizzati ad un controllo annuale in sito orientato a individuare e quindi risolvere le cause che possono essere causa di malfunzionamenti o causa di futuri guasti.

Descrizione impianto MONTRAF

L'impianto Montraf (MONitoraggio TRAFfico) è costituito da una centralina, denominata MPG500 e prodotta da Famas System SpA, a cui sono collegate le spire induttive ovvero le spire.

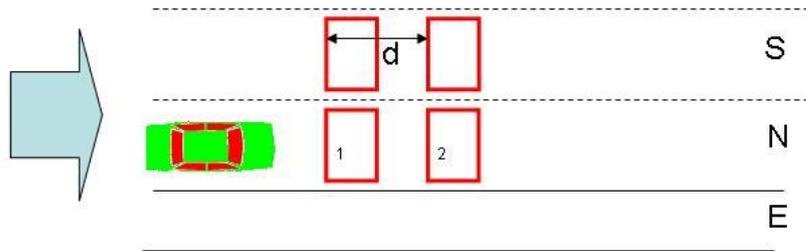
Le spire sono posizionate a coppie per ogni corsia dell'autostrada secondo il seguente schema:



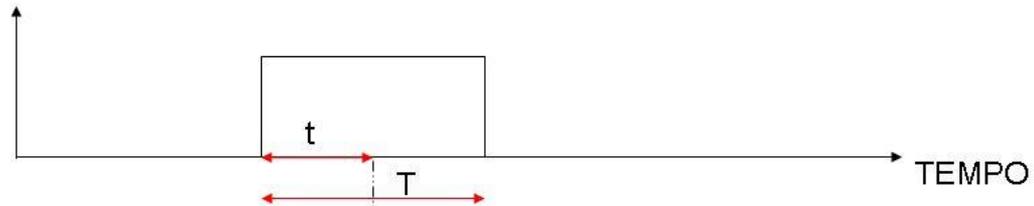
Ogni spira costituisce il componente induttivo “L” di un oscillatore risonante “LC”. Il veicolo essendo realizzato in materiale ferroso quando transita sopra la spira ne altera il valore di induttanza L e quindi provoca delle variazioni sulla frequenza generata dall'oscillatore LC.

La perturbazione della frequenza di oscillazione consente di rilevare la presenza del veicolo sopra la spira. La spira, in presenza del veicolo si definisce “occupata”.

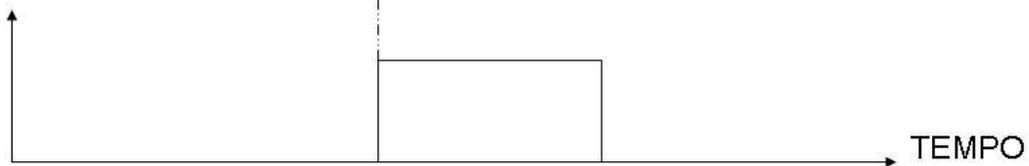
Le due spire lungo la stessa corsia vengono disposte ad una distanza “d” l'una dall'altra e il tempo che il veicolo permane sopra la spira è definito “tempo di occupazione”.



OCCUPAZIONE SPIRA 1



OCCUPAZIONE SPIRA 2



Nota la distanza “d” tra le due spire e misurato il tempo di “t” che intercorre tra l’occupazione della spira 1 e l’occupazione della spira 2, si determina la velocità del veicolo “v” dalla relazione:

$$v = d / t$$

Nota la velocità “v” e misurato il tempo di occupazione “T” della singola spira si ricava la lunghezza “L” del veicolo dalla relazione:

$$L = v * T$$

Per ogni veicolo sono misurati e resi disponibili:

1. Veicolo per veicolo
  - Data;
  - Ora;
  - Corsia;
  - lunghezza;
  - velocità;
  - Classe (ottenuta con una ulteriore elaborazione della perturbazione);
  - Tempo dal precedente transito etc

I dati relativi ad ogni singolo transito vengo aggregati e quindi vengono elaborate le seguenti informazioni statistiche:

2. Dati medi per corsia
  - Velocità medi per corsia;
  - Numero di veicoli per corsia;
  - Numero di veicoli per classe;

- Numero di veicoli per chilometro

La media viene calcolata su i valori di cui al punto 1. misurati su 5 intervalli di 60 secondi ognuno e poi mediati. Ogni 60 secondi viene ricalcolata la media. Il numero di intervalli e il tempo di ogni intervallo è programmabile.

### 3. Dati Statistici

Sono riportati per un intervallo di accumulo di 60 minuti (programmabile) e consistono in una rappresentazione a matrice n-direzionale in cui per ogni asse sono descritti: velocità

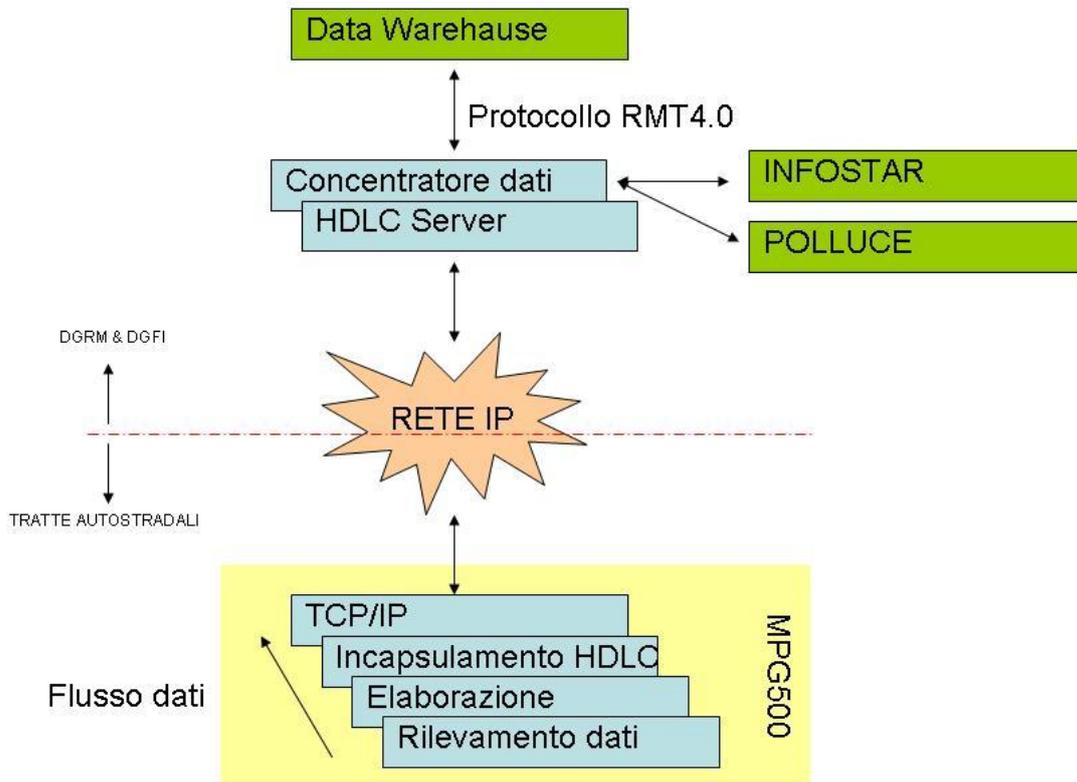
- Corsia;
- lunghezza;
- velocità;

## Flusso dati traffico

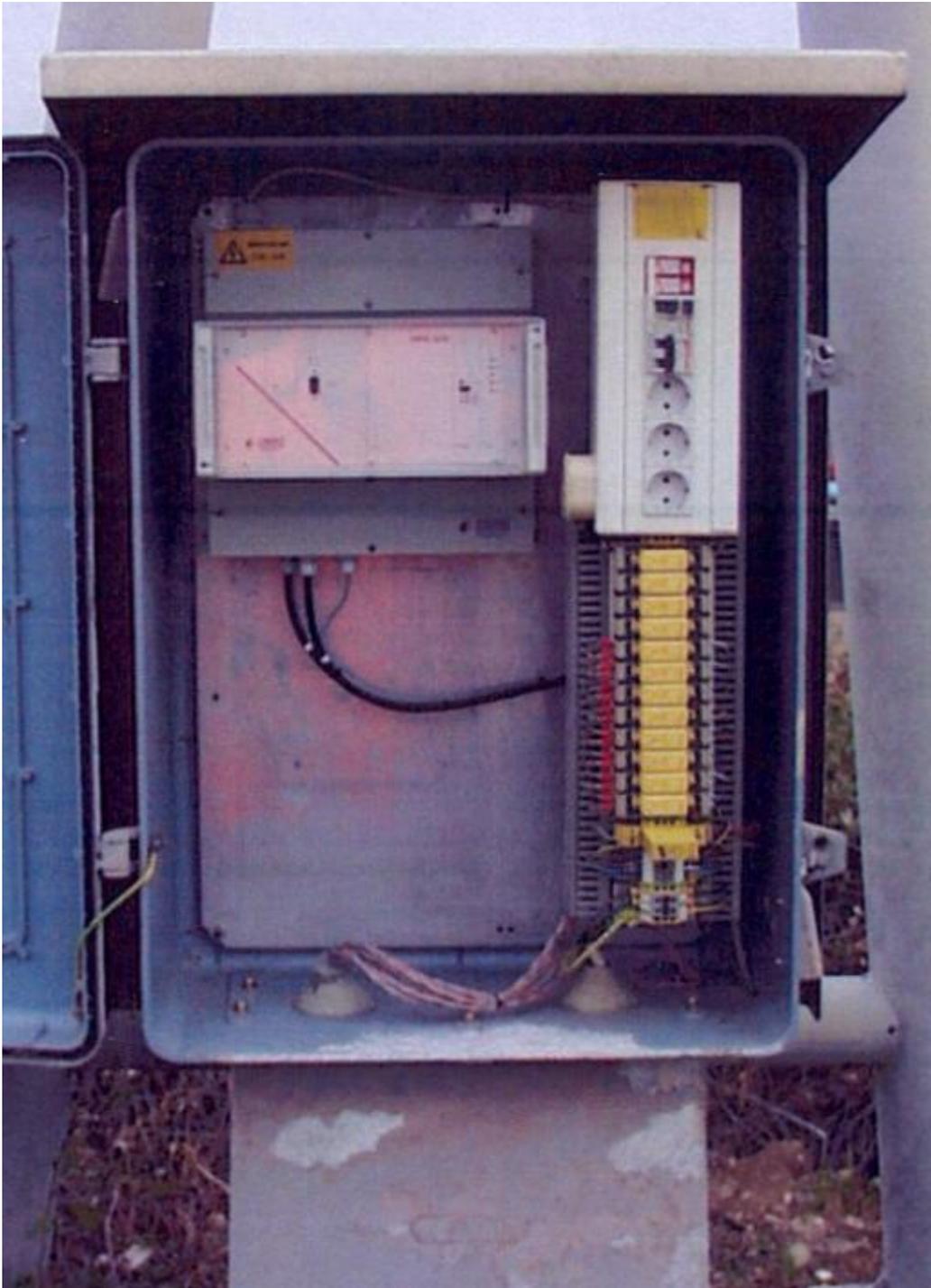
Il dati misurati vengono trasmessi ad un concentratore centralizzato, installato presso i locali tecnici della DG di Firenze, attraverso un protocollo di linea, denominato HDLC, in modalità punto – multi punto.

Originariamente ogni DT aveva il suo concentratore HDLC che, attraverso dei modem e una coppia telefonica del cavo di dorsale, collegava tutte le postazioni delle tratte di competenza.

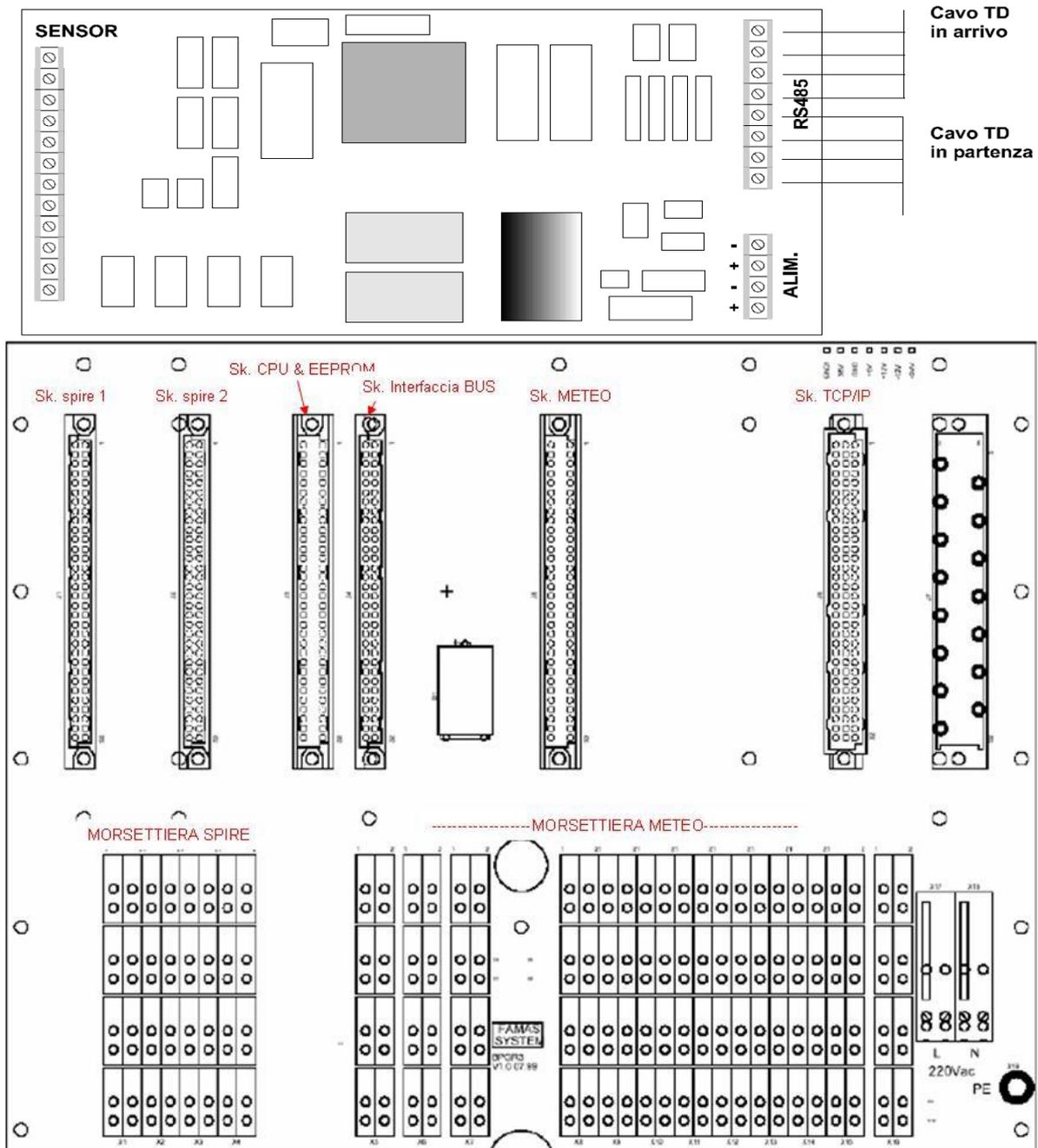
Ad oggi i vecchi modem attraverso cui veniva instradato il protocollo HDLC sul cavo telefonico di dorsale (7bc) sono stati sostituiti da delle schede TCP/IP con a bordo un dispositivo ethernet (Digi One). Il protocollo di linea HDLC è instradato, da ogni singola postazione periferica e attraverso la rete IP, ad un unico concentratore HDLC dislocato presso la Direzione Generale di Firenze.



## Schema centralina MPG 500



La centralina MPG500 funziona sia come centralina SPIRE che come centralina METEO. Nei due casi si differenzia dal diverso allestimento di schede.



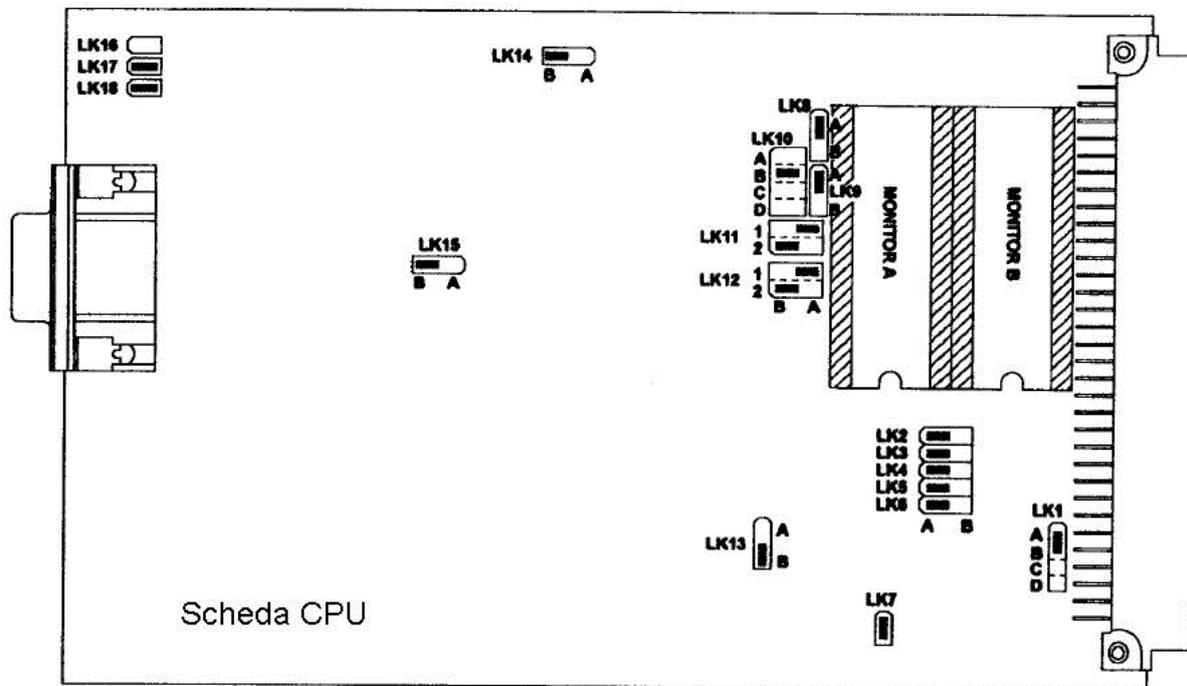
Alimentatore (ALIMENTATORE - CODICE ASPI n. 209671) Nel caso di impianti meteo la scheda alimentatore fornisce potenza anche verso i sensori meteorologici.

Back plane (BACKPLANE - CODICE ASPI n. 209603)

La singola scheda spire (SCHEDA LOOP - CODICE ASPI n. 209641) prevede il collegamento fino ad un massimo di otto spire. Con una sola scheda è possibile gestire la sezione di un'autostrada a nella configurazione 2C+E per ogni senso di marcia. Nel caso di sezioni autostradali a 3C+E o 4C+E sono necessarie due schede spire fino ad un massimo di otto corsie ovvero sedici spire. In caso di guasto le schede spire devono essere sostituite.

La scheda CPU è costituita da un sandwich di due schede. Su una sono presenti la CPU e le due memorie EEPROM rispettivamente indicate da MONITOR A su cui risiede il BOOT della CPU e da MONITORA B su cui risiede il FW dell'applicazione meteo/spire (Scheda CPU TARGETH 188 - CODICE ASPI n. 209599). L'altra scheda è

praticamente la scheda con le interfacce di comunicazione tra CPU e backplane (Scheda **ADAPTER PC104 - CODICE ASPI n. 209559**).



In caso di guasto della scheda CPU è sufficiente sostituirla con una scheda di scorta, scambiare le due EEPROM e configurare i deep switch come da figura (i deep switch 17 e 18 non sono usati). In caso che il guasto sia sulle EEPROM è necessario riconfigurare i parametri di esercizio come descritto nel seguito. Sulla scheda sono presenti due LED:

- LED ROSSO se lampeggia indica il corretto funzionamento della CPU
- LED VERDE se acceso fisso indica che è instaurato il collegamento con il server HDLC

La scheda di comunicazione (**Scheda Ethernet - CODICE ASPI N.211642**) è costituita da un elemento con a bordo l'unità di comunicazione TCP/IP.

## Procedura di manutenzione preventiva

La manutenzione preventiva, eseguita in base ad un programma definito su intervalli temporali predeterminati, è volta a ridurre la possibilità di guasto o di degrado del funzionamento dell'impianto o di un componente di esso. Sono individuati per l'intervento di manutenzione le seguenti risorse, attrezzature e modalità di esecuzione:

Risorse umane (quantità e qualifica)	Tecnico Specialista Infrastrutture (livello inquadramento B) Tecnico Polifunzionale (livello inquadramento B1)
Periodicità di ripetizione intervento	Annuale
Tempo di esecuzione intervento	N. 1 ora
attrezzature e strumentazione	Attrezzi di dotazione, grasso al litio per lubrificazioni parti mobili, multimetro e misuratore di induttanze, PC.
Modalità di esecuzione	Vedi di seguito

Il manutentore dovrà tenere, aggiornato e disponibile, un registro di impianto in cui sono riportati tutti gli interventi effettuati sull'impianto sino essi di manutenzione preventiva o di manutenzione correttiva.

Il registro deve comprendere per ogni tipologia di impianto o apparecchio:

- L'ubicazione dell'impianto o della apparecchiatura;
- La data del controllo o intervento effettuato;
- Il tipo ( correttiva o preventiva) e l'esito dell'interveto;
- I provvedimenti o le azioni correttive adottate.

### Normativa di riferimento

L'azione manutentiva deve esplicitarsi, oltre che in conformità alle specifiche norme UNI, nel rispetto di quanto previsto dalle guide CEI del seguente elenco:

- CEI 0-10 "Principi generali della manutenzione elettrica e delle procedure da seguire";
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua"
- CEI 11-27/1" Esecuzione dei lavori elettrici – Parte 1: Requisiti minimi di formazione per lavori non sotto tensione su sistemi di Categoria 0, I, II e III e lavori sotto tensione su sistemi di Categoria 0 e I"
- CEI11-48 "Esercizio degli impianti elettrici"
- CEI 0-14 "Linee guida di comportamento dei soggetti incaricati delle verifiche degli impianti di terra;
- CEI serie 64-50 " Raccomandazioni per le verifiche periodiche";

### Ispezione della piantana

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, verifica della porta e delle relative guarnizioni, verifica delle serrature. Pulizia esterna della piantana dalla presenza di vegetazione che può ostacolare l'accesso e l'apertura dello sportello. Ingrassaggio cerniere sportello della piantana. Pulizia interna alla piantana da effettuarsi con bomboletta di aria compressa. Verifica dell'incastro elettrico dei connettori schede, verifica dello stato dei dispositivi di protezione sulle linee elettriche di collegamento verso le periferiche esterne (cavi spire).

### Ispezione pavimentazione spire

Verifica della pavimentazione in corrispondenza delle spire per individuare eventuali cause di degrado:

- verifica dello stato della soletta di asfalto. Se sono presenti degli sgretolamenti è probabile che il conduttore della spira sia stirato o danneggiato;
- verifica della sigillatura del taglio sulla pavimentazione. Se il sigillante non è presente è possibile che il conduttore della spira risulti danneggiamento a causa dell'esposizione all'onda d'urto dell'acqua prodotta dai pneumatici dei veicoli in transito e altresì soggetto ad infiltrazioni di acqua che per congelamento possono danneggiare il conduttore;



### ***Pulizia contatti schede backplane***

Le schede devono essere estratte ad impianto spento e essere riposizionate previa pulizia dei contatti a mezzo di aria compressa e scioglitori di ossidi da spruzzare nei punti di contatto e da lasciare agire il più a lungo possibile e comunque secondo le indicazioni in etichetta.

### ***Misura spire***

Con un apposito misuratore di induttanza tarato sul range [ $\mu\text{H}$ ] si esegue la misura delle induttanze di ogni spira. I valori, se le spire risultano in buono stato, devono essere sugli 80  $\mu\text{H}$  per le spire più vicine e intorno ai 140  $\mu\text{H}$  per le spire più lontane. E' utile misurare il valore di resistenza di ogni spira.

Tutti i valori misurati devono essere riportati su di un modulo per essere confrontati con quegli che saranno misurati in caso di guasto o alla successiva ispezione di manutenzione preventiva. Lo scostamento tra i valori misurati in momenti diversi può essere indice di un degrado o di un guasto.

### ***Misura dello scaricatore***

Lo scaricatore lo si misura solo per vedere se è in buono stato: se OK  $R = 0 \Omega$  se KO  $R = \infty \Omega$ . Gli scaricatori estratti per la misura possono essere riposizionati previa pulizia dei contatti a mezzo di aria compressa e scioglitori di ossidi da spruzzare nei punti di contatto e da lasciare agire il più a lungo possibile e comunque secondo le indicazioni in etichetta.

### ***Test centralina da console PC***

Configurare il PC per interfacciare la CPU della centralina. Per lo scarico dei dati statistici meteo e traffico, il terminale deve supportare il protocollo XMODEM (Checksum oppure CRC). I parametri di comunicazione da impostare sul terminale sono **9600 8 N 1**.

Al prompt si invia il comando "**status**" e la centralina risponde con la seguente

```
Status:
MONITOR STATUS: NORMAL
Remote Conn.: NORMAL      (indica lo stato della connessione HDLS con il server)
Res. Status: NORMAL
Par. Status: NORMAL
Mem Status: < 85%
```

Module 01: NOT DEFINED  
 Module 02: TRAFFIC MONITORING  
 Mod. Status: NORMAL  
 Par. Status: NORMAL  
 Lanes : 08  
 No Activity : NORMAL

Al prompt si invia il comando “**trafstatus**” e la centralina risponde con la seguente

Ora: 11.08.59 04/12/09

	STATUS	DIRECTION	ACTIVITY	LOOP1	LOOP2
Lane 00	NORMALE	NORMALE	NORMALE	NORMALE	NORMALE
Lane 01	NORMALE	NORMALE	NORMALE	NORMALE	NORMALE
Lane 02	NORMALE	NORMALE	NORMALE	NORMALE	NORMALE
Lane 03	GUASTO	NON_DEFINITO	NON_DEFINITO	GUASTO	GUASTO
Lane 04	GUASTO	NON_DEFINITO	NON_DEFINITO	GUASTO	GUASTO
Lane 05	NORMALE	NORMALE	NORMALE	NORMALE	NORMALE
Lane 06	NORMALE	NORMALE	NORMALE	NORMALE	NORMALE
Lane 07	NORMALE	NORMALE	NORMALE	NORMALE	NORMALE

(\*) il parametro ACTIVITY se nello stato NON DEFINITO indica che non sono passati veicoli sulle due spire di una corsia

Al prompt si invia il comando “**traftotava**” la centralina risponde con la seguente

Perido di mediazione: 60 sec  
 Termine del periodo di mediazione: 11.20.00 04/12/09

	SPD	GAP	HDW	TOTAL	DENSITY
Lan 00	086.8±012.1	004.4±003.0	005.0±003.0	011	07.6
Lan 01	109.7±017.0	002.8±001.6	003.0±001.6	019	10.3
Lan 02	121.8±018.4	002.6±002.8	002.7±002.8	022	10.8
Lan 03	??? ± ???	??? ± ???	??? ± ???	000	00.0
Lan 04	??? ± ???	??? ± ???	??? ± ???	000	00.0
Lan 05	153.0±011.0	036.5±018.4	036.6±018.4	002	00.7
Lan 06	127.5±016.0	005.1±004.9	005.2±004.9	012	05.6
Lan 07	092.7±016.2	006.8±003.0	007.3±002.8	008	05.1

I suddetti dati visualizzati a terminale devono essere salvati in file di testo il cui nome deve riportare il nome del sito e la data dell'intervento (es. *DT2\_A04\_Capriate\_2009\_12\_19\_LOG.txt*)

### **Predisposizione Scheda Report**

Devono essere eseguite le foto della centralina scattate a piantana aperta e della pavimentazione in corrispondenza delle spire. Le foto devono essere memorizzate con un nome in cui nome devono essere riportati il nome del sito e la data dell'intervento (es. *DT2\_A04\_Capriate\_2009\_12\_19\_FOTO\_1.jpg*)

**Compilazione report**

POSTAZIONE MONTRAF							
TRONCO	Milano	AUTOSTRADA	A4	KM	36	DIR	SX
DATA INTERVENTO			21-dic-09				
DENOMINAZIONE			Capriate				
INDIRIZZO HDLC			001				
INDIRIZZO IP			100.154.21.241				
ALIMENTAZIONE			OK				
COLLEGAMENTO TCP/IP			OK				
CUSTODIA			OK	S/N 5555			
BACKPLANE BGP32			OK	S/N 5555			
SCHEDE CPU TRARGETH			OK	S/N 5555			
SCHEDE ADAPTER PC104			OK	S/N 5555			
SCHEDE ETHERNET			OK	S/N 5555			
ALIMENTATORE			OK	S/N 5555			
SCHEDE LOOP 1-8 HPHD			OK	S/N 5555			
SCHEDE LOOP 9-16			OK	S/N 5555			
Spira 1			OK	104,2 $\mu$ H			
Spira 2			OK	104,2 $\mu$ H			
Spira 3			OK	104,2 $\mu$ H			
Spira 4			OK	104,2 $\mu$ H			
Spira 5			OK	104,2 $\mu$ H			
Spira 6			OK	104,2 $\mu$ H			
Spira 7			OK	104,2 $\mu$ H			
Spira 8			OK	104,2 $\mu$ H			
stato pavimentazione			KO	FRESATO			
stato pavimentazione			KO	MANCA SIGILLANTE			