

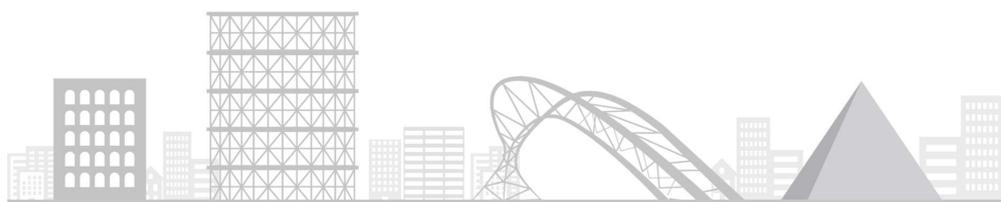


FORNITURA IN OPERA DI PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE

Caratteristiche materiali VMSS

S.O. SERVIZI, INFORMAZIONI E SISTEMI PER LA
MOBILITÀ

U.O. CENTRALE DELLA MOBILITÀ





Sommario

1	PREMESSA	3
2	PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE	4
2.1	CARATTERISTICHE VISIVE MINIME DEI PANNELLI.....	4
2.2	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI PANNELLI	6
2.2.1	Caratteristiche comuni dei PMV:.....	6
2.3	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI PANNELLI.....	6
3	PORTALI DI SUPPORTO DEI PANNELLI	9
4	SEGMENTO TRASMISSIVO	11
4.1	RETE DATI	11
4.2	CONFIGURAZIONE DELLA RETE.....	12
5	RETI DI ALIMENTAZIONE E MESSA A TERRA	13
5.1	ALLACCI NEI PUNTI DI RESA ELETTRICA	13
5.2	MESSA A TERRA DELLE PARTI METALLICHE	14



1 PREMESSA

Il presente elaborato fornisce le caratteristiche tecniche di tutti i materiali di cui è prevista la fornitura nell'ambito dell'oggetto specificato nel documento "Capitolato Speciale VMSS".



2 PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE

2.1 CARATTERISTICHE VISIVE MINIME DEI PANNELLI

Le caratteristiche dimensionali e visive dovranno rispettare per motivi di uniformità gli altri pannelli installati nell'ambiente urbano. Lo stesso vale per gli aspetti estetici e per il layout dei portali.

I pannelli di cui all'oggetto del presente capitolato dovranno essere di tipo grafico e dovrà essere disponibile tra gli altri il formato di quattro righe di quindici caratteri di altezza ≥ 200 mm e larghezza ≥ 150 mm.

I punti luminosi dovranno essere a LED di colore giallo ambra visualizzati su fondo di colore nero.

Tutti i pannelli ottempereranno alla vigente normativa in materia ed alle prescrizioni del vigente Codice della Strada.

Tutti i pannelli dovranno essere omologati nella configurazione richiesta secondo le procedure descritte nella norma UNI-12966 nella versione più aggiornata alla data di pubblicazione del capitolato e recepita come CPR Standard

Le specifiche richieste sono conformi al rapporto tecnico UNI/TR11218 corrispondente alla guida tecnica CEI 214-13 che contiene le raccomandazioni per i vari parametri dei pannelli a messaggio variabile in funzione dei differenti ambiti applicativi (autostrade, strade extra urbane, strade urbane).

In riferimento alle norme citate si richiedono i seguenti requisiti minimi:

- a) luminanza classe L3;
- b) contrasto classe R3;
- c) angolo di visuale classe B4;
- d) colore dei LED classe C2.
- e) resistenza termica classe T2 (corrispondente ad un intervallo $-25/+55^{\circ}\text{C}$);
- f) protezione elettrica classe P2, ovvero migliore di IP55, oltre ad essere conforme alle specifiche HD-60364-4-443 e HD-638 e s.m.i..



g) Inoltre, al fine di garantire la massima durata e stabilità nel tempo del sistema VMS, i pannelli dovranno avere guarnizioni sui pannelli apribili e ventilazione o climatizzazione forzata con di filtri, in grado di fornire una resistenza alla penetrazione di agenti inquinanti pari alla classe D2.

I pannelli dovranno essere comunque conformi alla norma EN-50293 per la compatibilità elettromagnetica e dovranno essere marchiati "CE".

La disposizione dei LED all'interno del pixel dovrà rispettare identiche simmetrie rispetto a due assi tra loro ortogonali (distribuzione a stella, circolare o quadrata) e la distanza tra i centri geometrici di pixel adiacenti (passo) ed appartenenti alla stessa matrice, dovrà essere identica sull'asse orizzontale e su quello verticale.

I LED impiegati saranno caratterizzati da un'intensità luminosa tipica (secondo i valori dichiarati dal produttore degli stessi) non inferiore a 9.000 Cd/mq misurata sull'asse ed in condizioni di impiego pari a quelle reali su campo e dovranno inoltre avere una vita utile, garantita dal suddetto produttore, non inferiore a 300.000 h.

A prescindere dalle tecniche di pilotaggio dei LED e dalle caratteristiche costruttive del pannello il raggiungimento della classe L3 dovrà essere stata ottenuta con una corrente nei LED inferiore al 45% della massima corrente definita dal datasheet del produttore dei LED.

La luminosità dei pixel dovrà essere regolata automaticamente in funzione della luminosità ambientale, onde consentire un adeguato rapporto di contrasto tra luminanza emessa e luminanza esterna riflessa dalla faccia anteriore del pannello, evitando qualsiasi fenomeno di abbagliamento per gli utenti della strada. Dovrà essere garantita, in ogni condizione di luminosità, la distinguibilità dei messaggi visualizzati a non meno di 150 m di distanza con regolazione automatica nelle ore notturne (riduzione della luminosità) per non abbagliare i veicoli in transito.

Per i ricambi dei componenti e delle apparecchiature collegate al sistema VMS o comunque componenti il sistema, si dovrà produrre apposita dichiarazione in cui si attesti che i fornitori garantiscono la commercializzazione dei prodotti per un periodo di 10 anni a partire dalla data di emissione del certificato di conformità intermedio.



2.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI PANNELLI

La faccia anteriore del pannello potrà essere costituita da uno strato di policarbonato trasparente e da una lamiera esterna in alluminio, punzonata in corrispondenza del pixel (o dei LED) ed anodizzata, verniciata di colore nero opaco, al fine di minimizzare i riflessi della luce solare diretta, della superficie stradale e dei veicoli in transito.

La lastra frontale di policarbonato sarà comunque tale da garantire le caratteristiche ottiche che il pannello ha al momento dell'installazione. Sarà conseguentemente in grado di mantenere, entro un orizzonte temporale di 5 anni dalla data di installazione, valori di luminanza e contrasto non inferiori all'80% del valore nominale originario.

2.2.1 Caratteristiche comuni dei PMV:

Le dimensioni dei cassonetti, comunque nel rispetto delle regole già indicate, dovranno essere non superiori a 1600 x 3500 mm., il tutto considerando una fascia perimetrale non attiva, esterna rispetto alle matrici di LED, avente larghezza maggiore o uguale al 5% del lato più lungo del pannello.

Il cassone di contenimento, in lamiera di alluminio verniciata a fuoco, dovrà essere a tenuta di pioggia (IP55).

Il cassone apparirà frontalmente con i quattro angoli arrotondati ($R \sim 5$ cm.) secondo quanto riportato nel paragrafo 3 e sul retro sarà dotato di sportelli apribili e bloccabili per una rapida sostituzione in opera dei componenti difettosi.

La protezione della faccia anteriore sarà comunque realizzata in modo da evitare il pericolo di frantumazione (come da norma EN-60598-1) in caso di vandalismo e comunque sostituibile in caso di necessità, senza dover rimuovere il pannello dalla propria sede.

2.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI PANNELLI

I pannelli dovranno essere dotati di una unità di controllo interna che consenta agli stessi l'adempimento di tutte le funzioni previste nel sistema di centro Verbainfo in uso (attivazione/disattivazione dei messaggi, gestione messaggi su pagine, auto-diagnosi di mal funzionamenti, ecc.).



L'apparato di comunicazione dovrà essere interno al pannello con eccezione dell'antenna che potrà essere alloggiata all'esterno e non dovranno essere utilizzati armadi esterni fatta eccezione di quello illustrato al paragrafo 5.1.

Il pannello dovrà comunque essere in grado di funzionare senza problemi nell'intervallo di Temperatura $-25/+55^{\circ}$ C, con irraggiamento di 1200 W/mq. e fino a valori di umidità relativa del 100%.

Tutti i pannelli saranno comunque dotati di sistema interno di ventilazione in grado di mantenere automaticamente le componenti HW entro i corretti parametri ambientali.

Tale sistema sarà dotato di sensori di controllo della temperatura in modo tale da potersi attivare automaticamente in funzione delle sollecitazioni esterne o comandare anche lo spegnimento del pannello per salvaguardarne la funzionalità in casi particolari.

Sarà inoltre dotato di sistema diagnostico di gestione dei malfunzionamenti, sia del sistema di ventilazione che delle sonde ambientali e remotizzato presso il centro di controllo.

Di seguito si riporta lo schema sintetico delle caratteristiche minime previste per i pannelli del sistema VMSS.



Trasduttore luminoso LED	Color Ambra, C2
Pilotaggio dei LED	Statico
Classe di Luminanza	L3
Classe di Contrasto	R3
Classe angolo visibilità	B4
Luminosità tipica in uscita dai LED	> 9.000 Cd/mq
Classe resistenza termica	T2
Protezione elettrica (e Classe)	IP55 (P2)
Protezione all'inquinamento	D2
Alimentazione	220V-50 Hz
Contenitore	Lamiera di acciaio verniciata
Protezione contenitore	IP55
Dimensioni complessive massime	3500 (l) x 1600 (h) mm
Accesso per la manutenzione	Posteriore, con blocchi su sportelli
Temp. Ambiente operativa	-25° + 55°
Vita utile LED	> 300.000 ore
Controllo della luminosità	Automatica in continuo, con correzione notturna, pioggia, nebbia, sensore anteriore e posteriore
Sistema di ventilazione e anticondensa	Incluso, con comando automatico, con filtri e diagnostica

Tabella 1: Riassunto caratteristiche minime pannelli VMS





3 PORTALI DI SUPPORTO DEI PANNELLI

I portali di supporto dei pannelli saranno realizzati con costruzione scatolare in lamiera di acciaio (Fe360B) saldata e zincata a caldo; la finitura sarà ottenuta mediante applicazione a spruzzo di una mano di primer e di una successiva mano di smalto sintetico a due componenti. Il codice RAL del colore sarà comunicato all'aggiudicatario dal direttore della fornitura.

Tutta la struttura portante del pannello, in particolare di quella dello sbraccio orizzontale, dovrà essere dimensionata sulla base di un sovraccarico comunque non inferiore a 400kg. Tale parametro dovrà essere opportunamente preso in considerazione all'interno delle combinazioni di carico per lo sviluppo dei calcoli statici e dinamici, secondo quanto disposto dalla vigente normativa in materia.

L'altezza delle colonne di tutti i portali di tutte le postazioni, dovrà essere tale che il bordo inferiore dei traversi (intradosso) sia a quota non inferiore a 5,50 mt. dalla sottostante pavimentazione stradale (in ottemperanza del nuovo codice della strada) e la lunghezza del traverso dovrà essere tale che l'estremità sinistra di ogni pannello venga a trovarsi almeno in corrispondenza della fine della corsia di marcia della carreggiata interessata.

Le colonne ed i cassoni dei pannelli a messaggio variabile dovranno essere tutti dotati di occhielli per la messa a terra. Si sottolinea che al fine di garantire la sicurezza degli operatori durante la normale manutenzione, anche i contenitori dei pannelli e tutte le parti mobili dovranno essere messe a terra mediante collegamenti alle rispettive parti fisse, mediante in corda di rame con guaina giallo/verde di sezione non inferiore a 6mm.

Per i portali il ritto sarà a sezione rettangolare da mm. 300x200x6.

La trave di sbraccio sarà a sezione quadra da mm. 200x200x5 e fissata alla sommità del ritto mediante apposita piastra.

Tutta la bulloneria, pesante o leggera, necessaria per l'assemblaggio del sistema di campo sarà in acciaio INOX.

I portali verranno montati su idonei plinti di fondazione in CLS armato con RCK> di 250 kg/cmq, dotati di tirafondi e contropiastra in acciaio zincato a caldo (Fe360), di spessore



non inferiore a 15mm. I tirafondi dovranno essere protetti con tappi di protezione in polietilene.

Il cassone di contenimento, in lamiera di alluminio o acciaio verniciata a fuoco, sarà a tenuta di pioggia con grado di protezione maggiore di IP55 e realizzato in modo da garantire il funzionamento delle apparecchiature nelle peggiori condizioni ambientali prevedibili.

All'interno del portale dovranno essere predisposti quattro tubi corrugati di diametro almeno 25mm. dotati di pilota al fine di permettere l'installazione di altri tipi di sensori sul portale. I corrugati dovranno partire dal pozzetto alla base del portale e terminare in prossimità dell'estremità del traverso dove dovrà essere realizzato un'apposita asola/finestra protetta da sportello rimovibile per la fuoriuscita dei cavi al momento delle eventuali installazioni. L'asola dovrà essere realizzata sulla faccia verticale posteriore del traverso.

Sempre lungo la faccia verticale posteriore del traverso dovrà inoltre essere fissato un tubo rigido del diametro pari a 50mm. solidale con il traverso e distanziato da questo almeno 30mm. che permetta il fissaggio di altri apparati attraverso apposite staffe come telecamere o sensori per la rilevazione flussi veicolari (non oggetto della presente fornitura in opera). Il tubo dovrà curvare intorno all'estremità del traverso opposta al ritto del portale e proseguire per tutta la sezione del traverso pari a 200mm. .



4 SEGMENTO TRASMISSIVO

Il segmento trasmissivo è composto dalla rete di comunicazione che è preposta a collegare gli apparati periferici col Posto Centrale. I dati perverranno alla Centrale della Mobilità attraverso il canale dell'operatore radiomobile, con cui RSM gestisce altre tipologie di impianti su strada come paline elettroniche o impianti semaforici centralizzati attraverso un collegamento wireless utilizzando l'APN dedicato esistente tra Telecom ed ATAC.

Le SIM saranno fornite da RSM e ad ogni SIM sarà associato un indirizzo IP statico appartenente alla rete dell'APN di proprietà del provider del servizio (es. rete 172.17.0.0), una username ed una password per l'autenticazione.

4.1 RETE DATI

Come apparato di comunicazione anche in previsione della possibile contemporanea presenza in futuro anche di altre periferiche non oggetto del presente appalto è richiesto l'impiego di un router LTE-A e non di un modem LTE.

Sempre al fine di permettere l'impiego futuro di più dispositivi sarà necessario, oltre a fornire il router LTE-A, configurare una sottorete locale.

All'interfaccia Ethernet del Router "n", ed al pannello che vi verrà connesso verranno assegnati sempre staticamente degli indirizzi Ip standard, appartenenti alla classe 172.16.n.y, con Subnet Mask 255.255.255.0.

Indirizzo rete	Subnet Mask	Gateway
172.16.n.0	255.255.255.0	172.16.n.1

Tabella 2: esempio di possibile indirizzamento dei varchi

Questo piano di indirizzamento consentirà di creare una sotto-rete privata per ogni impianto (per ogni Router wireless) che si vorrà installare, con l'ulteriore possibilità di interfacciare altri dispositivi in ogni sotto-rete.



4.2 CONFIGURAZIONE DELLA RETE

La configurazione del collegamento prevedrà anche la configurazione per ogni sito di un Tunnel GRE (Generic Routing Encapsulation) per Router wireless, tra ciascuna delle reti private e la rete della Centrale della Mobilità.

Presso la Centrale della Mobilità è già disponibile un router Cisco 2600 sul quale dovranno essere configurati tutti i Tunnel.

Pertanto si riterranno necessari interventi soltanto nei Router/apparati di rete che costituiranno gli end-point del suddetto Tunnel, tralasciando tutti i dispositivi intermedi che non subiranno variazioni nella configurazione.

In ogni sottorete i Router Wireless di tipo industriale richiesti dovranno avere almeno le seguenti caratteristiche:

- Almeno una porta Ethernet (standard IEEE 802.3)
- rete: LTE-A
- velocità Upload: almeno 100 Mbps (Cat.7 o superiore)
- Range di temperatura: almeno -10°C $+50^{\circ}\text{C}$;
- Interfaccia di management, per la configurazione dei parametri relativi alla connessione alla rete mobile;
- Supporto di tecnologie di Tunneling tra due reti private (GRE, IP protocol number 47).

All'interno della rete della Centrale della Mobilità confluiranno tutti i Tunnel definiti sui vari Router wireless installati sul campo. Sarà cura della stazione appaltate l'attività di configurazione sul Router (non oggetto della presente fornitura) che sarà predisposto ad accogliere tutti i Tunnel GRE configurati.

Infine, al fine di evitare accessi non autorizzati nella LAN della Centrale della Mobilità attraverso connessioni fisiche agli Switch di campo, è già presente un Firewall che supporta le funzionalità di Transparent mode: generazione ed amministrazione delle Policies di sicurezza a livello 2 della pila ISO-OSI (Data Link layer) e ha la possibilità di generare Tunnel GRE, VPN IPsec (protocolli IKE, AH, ESP).



5 RETI DI ALIMENTAZIONE E MESSA A TERRA

5.1 ALLACCI NEI PUNTI DI RESA ELETTRICA

L'allaccio per l'alimentazione potrà avvenire da un punto nuovo di resa ACEA o da un centralino semaforico.

Nell'allegato "Planimetrie impianti VMSS" sono evidenziati a titolo indicativo punti di presa di energia da cui si potrà derivare l'allaccio di energia per gli apparati.

Dovrà essere previsto un armadietto per esterni in vetroresina con grado di protezione non inferiore a IP55, da installare a terra con idoneo basamento, nei pressi del punto di resa e comprendente:

- un interruttore magnetotermico differenziale da 20 A, I Δ n 0.5A, con potere di interruzione di 6KV;
- un sezionatore monofase porta fusibile con fusibile da 20A;
- morsettiera d'ingresso uscita.

La scatola dovrà essere cablata internamente e dovrà essere collegata elettricamente ai morsetti di arrivo della rete, mentre il cavo di alimentazione oggetto dell'appalto dovrà essere attestato ai suddetti morsetti di uscita.

L'armadietto si intende completo di ogni accessorio, del basamento, nonché eventuali raccordi in tubo metallico con il punto di resa.

Per gli allacci di energia ed i tipi di cavo valgono le prescrizioni qui di seguito riportate.

Dovrà essere previsto un interruttore magnetotermico differenziale da 10A, I Δ n 0.5A, con potere di interruzione di 6KA, da installare all'interno dell'armadio di derivazione della resa elettrica dove ACEA installerà il contatore, al fine di garantire la necessaria protezione elettrica al conduttore di collegamento tra la resa e gli apparati di campo.

Qualora il punto di resa ACEA della fornitura elettrica gli apparati si trovi a più di 20m dalle protezioni elettriche è richiesta l'installazione delle opportune protezioni anche in corrispondenza degli apparati di campo, al fine di proteggere anche quest'ultimo tratto di conduttore.



Il cavo di alimentazione dei pannelli sarà del tipo FG7OR0,6/1KV 3x6mmq., a doppio isolamento con guaina esterna in PVC, qualità RZ, antifiamma, con isolamento in gomma EPR, qualità G7, conduttori flessibili in rame stagnato o rosso (conforme alle norme CEI 20-13 e CEI 20-22 II).

I conduttori saranno in corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5 Isolante Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7 idonei per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno e adatti per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi simili (rif. CEI 20-67).

I cavi dovranno avere una marcatura metrica progressiva con stampigliatura ad inchiostro speciale con la dicitura: CEI 20-22 II IEMMEQU, sigla di designazione secondo tabelle CEI UNEL 35011 G-SETTE PIÙ, numero di conduttori per sezione, COSTRUTTORE ed ANNO.

I cavi (sia elettrici che TD) che venissero eventualmente posati su infrastrutture esistenti (es. cavidotti di impianti semaforici) dovranno avere una colorazione diversa che li distingua da quelli presenti e provvisti di etichetta all'interno dei pozzetti utilizzati nel passaggio.

Prima dell'emissione del Certificato di conformità intermedio dovrà essere consegnata la certificazione relativa al dimensionamento dell'impianto redatta a norma di legge da parte di un tecnico abilitato.

5.2MESSA A TERRA DELLE PARTI METALLICHE

Ciascun impianto sarà dotato di una rete di terra che collegherà tutte le strutture metalliche (sostegni, armadi, chassis etc.) con almeno 1 dispersore, conformemente a quanto specificato dalle norme CEI 64/8.

Il conduttore di terra, del tipo N07V-K, avrà una sezione non inferiore ai 16mmq. e sarà rivestito con una guaina di materiale termoplastico di colore giallo-verde e tutte le parti metalliche devono avere la stessa connessione equipotenziale.

I dispersori saranno scelti e dimensionati in modo da garantire una resistenza verso terra non superiore a 20 Ohm e comunque tale da assicurare il rispetto di quanto previsto dalle suddette norme CEI per le caratteristiche globali dell'impianto di terra.



Ciascun impianto sarà dotato di una rete di terra che collegherà tutte le strutture metalliche con almeno 1 dispersore, conformemente a quanto specificato dalle norme CEI 64/8 e s.m.i.

Il conduttore di terra, del tipo N07V-K, avrà una sezione non inferiore ai 16mmq e sarà rivestito con una guaina di materiale termoplastico di colore giallo-verde, secondo quanto previsto dalla vigente normativa.

I dispersori saranno scelti e dimensionati in modo da garantire una resistenza verso terra non superiore a 20 Ohm e comunque tale da assicurare il rispetto di quanto previsto dalle suddette norme CEI e dalla vigente normativa in materia di sicurezza elettrica e di impianti di messa a terra.

I dispersori di terra dovranno essere installati in numero sufficiente a garantire una resistenza di terra inferiore ai 20 Ohm e comunque in numero non inferiore a 2x1,5m per ciascun punto di terra previsto. Le diverse paline dovranno essere giuntate tra loro solo ed esclusivamente tramite gli appositi giunti in rame.

Le corde di rame provenienti dall'impianto di terra dovranno essere fissate ai rispettivi dispersori solo tramite gli appositi morsetti a compressione in rame, che consentano di serrare la corda di rame contro la superficie del dispersore in modo saldo e sicuro.