

Prescrizioni tecniche  
per la realizzazione dei

**PANNELLI A PRISMI ROTANTI (SENZA QUADRO  
ELETTRICO E CENTRALINA DI CONTROLLO) POSTI  
IN ITINERE PER LA 4° CORSIA DINAMICA  
DELL'AUTOSTRADA A4**

**SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>FINALITÀ DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>GENERALITÀ DEL SISTEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>OGGETTI DELLA FORNITURA .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL ROTOPMV.....</b>	<b>5</b>
5.1	CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI .....	5
5.2	COMPORAMENTO DURANTE I TRANSITORI ELETTRICI.....	5
<b>6</b>	<b>REQUISITI AMBIENTALI DEL ROTOPMV .....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>PANNELLO ROTOPMV .....</b>	<b>6</b>
7.1	CARATTERISTICHE MECCANICHE .....	6
7.2	CARATTERISTICHE DELLE AREE GRAFICHE DEI SEGNALI .....	7
7.3	DESCRIZIONE PARTE MECCANICA.....	7
7.4	DESCRIZIONE PARTE ELETTRICA.....	8
<b>8</b>	<b>NORMATIVE .....</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>COLLAUDO DEI PRODOTTI DI FORNITURA.....</b>	<b>11</b>
9.1	COLLAUDO DEL PROTOTIPO O CAPOSERIE .....	11
<b>10</b>	<b>PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA .....</b>	<b>11</b>
10.1	ETICHETTATURA .....	11
10.2	IMBALLAGGIO .....	11
<b>11</b>	<b>TRASPORTO .....</b>	<b>12</b>
11.1	COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE .....	12
<b>12</b>	<b>DOCUMENTAZIONE.....</b>	<b>12</b>

# 1 FINALITÀ DEL DOCUMENTO

Il presente documento fornisce l'insieme delle prescrizioni tecniche, dei particolari costruttivi e di funzionamento per la realizzazione dei soli pannelli a prismi rotanti, denominati d'ora in avanti nel presente documento "ROTOPMV", per l'indicazione in autostrada all'utente dell'uso o della variazione delle corsie di marcia e per preavviso prima degli svincoli.

# 2 GENERALITÀ DEL SISTEMA

Ogni ROTOPMV sarà collegato, mediante cablaggi elettrici, ad un Quadro Elettrico con Centralina di Controllo (non oggetto delle presenti prescrizioni), il quale, per mezzo di una linea di trasmissione dati, sarà collegato con un calcolatore centrale denominato Host, che avrà il compito di inviare ai ROTOPMV i comandi per l'indicazione dell'uso della corsia dinamica e di ricevere informazioni relative allo stato di funzionamento degli stessi.

# 3 OGGETTI DELLA FORNITURA

Gli oggetti che possono essere presenti e richiesti nel contratto di fornitura con le quantità indicate nello stesso, relativo alle presenti prescrizioni, sono i seguenti:

- **PANNELLO A PRISMI ROTANTI** (abbreviato in "ROTOPMV"), composto da prismi triangolari capaci di rappresentare 3 segnali distinti, come descritto nel capitolo relativo.

I pannelli ROTOPMV richiesti nel contratto potranno avere dimensioni leggermente diverse, più precisamente fino a tre tipologie dimensionali come descritto più avanti e, naturalmente, segnali grafici differenti, determinati dai siti di installazione previsti per essi nel percorso autostradale.

**NOTA:** le dimensioni finali precise ed il sistema di aggancio al portale dovranno essere stabilite in accordo con la Committente e con l'ausilio dei disegni del portale fornito da essa, così da evitare eventuali interferenze con le parti strutturali del portale stesso.

# 4 PREMESSA

I pannelli ROTOPMV facenti parte di questo documento, dovranno rispettare quanto è riportato nelle norme EN 12966 per la rispondenza ai requisiti EMC, sicurezza ed ambientali, mentre per le caratteristiche grafiche dei segnali dovranno rispettare la norma EN 12899-1.

Le soluzioni scelte per la realizzazione meccanica dei contenitori dei pannelli dovranno risultare in accordo con quanto richiesto nelle presenti prescrizioni; eventuali varianti dovranno essere concordate assieme alla Committente prima della realizzazione del prototipo caposerie.

Gli oggetti richiesti con le presenti prescrizioni devono avere la marcatura "CE" secondo le norme vigenti; le eventuali certificazioni relative alla marcatura "CE" devono essere rilasciate da un "organismo notificato" e consegnate alla Committente prima dell'installazione su im-

pianto. Verrà accettata l'installazione dei pannelli solamente se i prodotti sono marcati "CE" ed hanno superato con esito positivo le prove richieste dalle norme EN 12966 per la rispondenza ai requisiti EMC, sicurezza ed ambientali. I risultati di tali prove eseguite presso un laboratorio indipendente dovranno essere consegnati alla Committente.

## **5 CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL ROTOPMV**

### **5.1 CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI**

Alimentazione:	2 linee di alimentazione, una monofase 230 Vca completa di conduttore di protezione (per i riscaldatori) ed una a bassa tensione fino a 30Vdc (per l'alimentazione del motore e degli apparati di controllo rotazione), entrambi provenienti dal Quadro Elettrico di Controllo (non oggetto delle presenti prescrizioni).
Variazione della tensione (Vca):	+10% -13%.
Frequenza nominale (Vca):	50 Hz $\pm$ 1 Hz.
Corrente di cortocircuito:	6 kA minimo.
Fattore di potenza minimo:	0,9.
Consumo massimo ammesso per ciascuna apparecchiatura:	pannello ROTOPMV = 150VA per motoriduttore + 300W per cavo riscaldatore.

### **5.2 COMPORTAMENTO DURANTE I TRANSITORI ELETTRICI**

Per quanto riguarda il comportamento durante i transitori di tensione i pannelli dovranno rispettare quanto indicato nella norma EN 12966.

In particolare, una variazione, anche continuativa della tensione di alimentazione del motore in uscita dalla centralina, nei limiti esposti al paragrafo precedente non dovrà causare nessuna interruzione di servizio del pannello né visualizzare segnali incompleti.

Durante le operazioni di accensione del pannello (power-up) non dovranno essere visualizzati segnali incompleti.

## 6 REQUISITI AMBIENTALI DEL ROTOPMV

Temperatura ambiente:	-25/+55 °C (classe T2 della norma EN12966).
Umidità relativa ambiente:	10-95%.
Temperatura di stoccaggio:	-30/+80 °C.

## 7 PANNELLO ROTOPMV

### 7.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE

Contenitore esterno:	struttura portante perimetrale in profilati scatolati di alluminio anodizzato o verniciato di colore da decidere in accordo con la Committente, di cui quello superiore o inferiore ispezionabile e contenente il motoriduttore con i meccanismi per la rotazione dei prismi. È assolutamente vietato realizzare accoppiamenti di tipo galvanico (acciaio-alluminio) tra il contenitore esterno e le parti a stretto contatto con esso. In tal caso l'Appaltatore dovrà predisporre tutti gli accorgimenti possibili al fine di evitare il presentarsi di questa situazione.
Dimensioni esterne <u>massime</u> per le tre tipologie (l x h x p):	1° tipo 3670 x 2350 x 250 mm, 2° tipo 4302 x 2250 x 250 mm, 3° tipo 4302 x 2750 x 250 mm (escluso i sistemi di aggancio);
Dimensioni interne <u>minime</u> della grafica riflettente:	1° tipo 3386 x 2100 mm, 2° tipo 4022 x 2000, 3° tipo 4022 x 2500.
Verniciatura contenitore ( <u>se utilizzata</u> ):	vernice poliesteri per esterno.
Peso massimo:	500 Kg compresi sistemi di aggancio.
Resistenza meccanica:	la struttura meccanica e gli ancoraggi del pannello, per i vari punti di fissaggio previsti, dovranno essere dimensionati per la spinta del vento in zona italiana 8, come definita nelle "Nuove norme tecniche di costruzioni" D.M. del 17/01/2018 e garantiti come minimo per la classe WL6 della norma UNI EN 12899-1 del 2007. <b>NOTA BENE:</b> <u>la</u>

relazione di calcolo di tutta la struttura, effettuata da professionista abilitato, dovrà essere fornita alla Committente.

## **7.2 CARATTERISTICHE DELLE AREE GRAFICHE DEI SEGNALI**

Aree grafiche realizzate con pellicola rifrangente marca "3M" o equivalente di classe 2 speciale microp Prismatica (Diamond Grade) secondo quanto indicato nel capitolo 2 art. 2 e seguenti del Disciplinare Tecnico pubblicato con D.M. del 31/03/1995, nei colori indicati dal Codice della Strada in base alla grafica da realizzare come da immagini allegate al presente documento o consegnate dalla Committente con il contratto di fornitura.

## **7.3 DESCRIZIONE PARTE MECCANICA**

La struttura principale del pannello dovrà essere realizzata con un telaio portante perimetrale in profilati scatolati di alluminio anodizzato indeformabile al trasporto, dotato di golfari superiori smontabili per il sollevamento del pannello in fase di trasporto e di installazione.

Nel caso che la cornice in alluminio non sia autoportante, ma necessiti di un apposito telaio esterno realizzato in acciaio inox, l'Appaltatore dovrà porre tutti gli accorgimenti necessari per evitare un qualsiasi accoppiamento galvanico tra materiali diversi (acciaio-alluminio).

Il pannello ROTOPMV dovrà presentare, tramite comandi separati, tre segnali già predisposti su una serie di prismi verticali di lunghezza pari all'altezza del segnale richiesto; tali prismi saranno realizzati in estruso di alluminio a sezione triangolare e dovranno essere montati su opportuni cuscinetti autolubrificanti con sfere in acciaio inox, così da ruotare sul proprio asse verticale.

Tutti i prismi saranno allineati tra loro in modo che ognuno di essi visualizzi un segmento della medesima area grafica, componendo così l'insieme del segnale da rappresentare; un motore elettrico provvederà alla rotazione solidale e contemporanea di tutti i prismi mediante opportuni meccanismi di trasmissione, realizzati con parti meccaniche inox o comunque in materiali ad alta durata adatti all'esterno e protetti dalla corrosione.

I meccanismi di trasmissione della rotazione ed il motore ad essi collegato dovranno essere posti sul bordo superiore o su quello inferiore del pannello, mentre ai lati il pannello dovrà essere libero da meccanismi, parti soggette a movimento o elettriche, fatta eccezione per le sole due zone laterali corrispondenti ai meccanismi e limitate all'altezza del bordo superiore/inferiore.

Per le operazioni di manutenzione alle parti elettriche ed a quelle meccaniche dovrà essere previsto, se necessario, l'accesso dalla parte frontale del pannello tramite sportelli o pannelli removibili dotati di sicurezza anti caduta o lateralmente del solo bordo interessato dai meccanismi; in quest'ultimo caso, l'Appaltatore dovrà predisporre la manutenzione del motoriduttore secondo il montaggio del pannello sul portale, scegliendo il lato che non interferisca con la struttura stessa del portale o con altri pannelli su esso montati.

Sulla parte posteriore dovrà essere previsto un idoneo sistema di ancoraggio al portale, da concordare con la Committente.

Nel caso in cui, in accordo con la Committente, la struttura di sostegno del pannello dovesse essere verniciata, tale trattamento dovrà essere eseguito con vernice poliesteri per esterno, con colore scelto dalla Committente stessa. La vernice ed i processi di verniciatura dovranno esse-

re certificati da chi li esegue con apposita documentazione e coperti da opportuna garanzia fornita dall'Appaltatore secondo i termini indicati nel contratto di acquisto, a copertura dei casi in cui la verniciatura presenti zone con evidente cambiamento del colore originale oppure distacco della vernice stessa; la condizione di degrado della verniciatura che darà avvio alla garanzia sarà stabilita a discrezione della Committente.

La struttura del pannello dovrà risultare praticamente indeformabile alle sollecitazioni previste in fase di trasporto e di installazione mediante sollevamento con gru meccanica dagli appositi golfari.

Le eventuali parti metalliche interne in acciaio non inox dovranno essere zincate secondo le seguenti prescrizioni:

- metallo di base esente da difetti macroscopici, quali soffiature, inclusioni, fessurazioni ecc.;
- classe rivestimento F.CD.8 (UNI 4720);
- tipo di post-trattamento III (UNI 4720);
- tempo di esposizione alla nebbia salina 96 ore (UNI EN ISO 9227);
- aderenza norme UNI EN ISO 2819  
o analoghe normative europee.

Tutta la viteria utilizzata per la struttura del pannello dovrà essere in acciaio inox AISI 304 (A2), ad esclusione della sola viteria strettamente necessaria alle connessioni elettriche.

Le guarnizioni eventualmente utilizzate dovranno essere tali da conservare nel tempo le caratteristiche originali di tenuta per temperatura nel campo T2 richiesto.

**NOTA: la Committente si riserva di valutare eventuali proposte differenti anche solo in parte da quanto sopra esposto per la struttura meccanica e l'eventuale assemblaggio di quest'ultima o di parte di essa direttamente presso il sito di installazione.**

#### **7.4 DESCRIZIONE PARTE ELETTRICA**

Il motore elettrico previsto per la rotazione dei prismi dovrà essere un motoriduttore di alta qualità ed elevata durata, con classe di protezione minima IP55, preferibilmente ad induzione (senza spazzole) e dotato di frizione di sicurezza collegata all'albero di movimento o di sistemi alternativi di protezione di tipo elettronico o meccanico. La classe di protezione minima si riferisce o al motore o al sistema di alloggiamento dello stesso.

Il ROTOPMV dovrà avere dei dispositivi fine-corsa con un contatto in scambio ognuno (normalmente aperto, comune, normalmente chiuso) o contatto semplice comunque libero da tensione o dispositivo a stato solido di analoga funzione da alimentare con tensione compresa tra 10 e 30Vdc; questi dispositivi dovranno restituire l'informazione del posizionamento di ciascuna faccia del pannello: dovranno commutare esattamente quando la rotazione dei prismi si è correttamente conclusa rispettivamente per ogni segnale, per avere conferma positiva della sequenza di rotazione e, conseguentemente, della presentazione del segnale richiesto.

Il ROTOPMV dovrà avere un dispositivo di riscaldamento atto a prevenire la formazione di ghiaccio nel periodo invernale, che potrebbe bloccare o rendere difficoltoso il movimento di rotazione; questo dispositivo dovrà essere realizzato tramite un cavo scaldante, gestito da termostato, alimentato a 230 Vca posto nelle zone di maggiore criticità per accumulo neve-ghiaccio e, in ogni caso, necessario ad impedire il blocco dei meccanismi di rotazione per congelamento o ostruzione neve-ghiaccio.



Il ROTOPMV dovrà avere a corredo già collegati ad esso i seguenti cavi di lunghezza di 20m:

- un cavo per l'alimentazione del motoriduttore, di tipo a doppio isolamento 0,6/1Kv di idonea sezione, non propagante l'incendio in base alla nuova norma cavi TLC Euroclass - CEI46-136V1;
- un cavo per il collegamento del dispositivo di riscaldamento interno, di tipo a doppio isolamento 0,6/1Kv di idonea sezione, non propagante l'incendio in base alla nuova norma cavi TLC Euroclass - CEI46-136V1;
- un cavo per i contatti dei dispositivi di fine corsa, di tipo a doppio isolamento 0,6/1Kv con sezione e conduttori idonei allo scopo, non propagante l'incendio in base alla nuova norma cavi TLC Euroclass - CEI46-136V1;

Per l'accesso dei cavi suddetti il pannello dovrà avere tre idonei pressa-cavi, la cui posizione, soggetta a vincoli dovuti alla struttura di sostegno dei pannelli ed alle canalette presenti su di essa, dovrà essere decisa in fase di realizzazione del prototipo in accordo con la Committente.

Per l'attestazione dei cavi internamente al pannello, dovranno essere presenti idonee morsettiere identificate da un numero progressivo a cartellino con scritta nera su fondo bianco.

Le morsettiere di alimentazione dovranno essere separate da quelle dei segnali tramite pareti di separazione tra i morsetti a tensione 230 Vca e quelli dei segnali, dovranno essere di facile accesso per i collegamenti e non ostruite da cablaggi o altro.

Tutti i morsetti dovranno essere di resina poliammidica di buona qualità, in accordo con le norme CEI 23-20 e 23-21, con grado di protezione IP20 e fissati su guida TS35x7,5 (DIN EN 50022).

A discrezione della Committente, potranno essere valutate soluzioni diverse per il numero di cavi forniti uscenti dal pannello e dei relativi pressa-cavi, ovvero raggruppamento degli stessi in un unico cavo o due cavi, nel caso forniti direttamente dall'Appaltatore con il ROTOPMV e di lunghezza prestabilita con la Committente stessa e l'utilizzo di connettori in sostituzione dei pressacavi e delle morsettiere interne, per il collegamento dei cavi al ROTOPMV .

## 8 NORMATIVE

Tutte le apparecchiature dovranno essere realizzate a regola d'arte.

L'Appaltatore dovrà garantire la conformità dei singoli prodotti alle normative antinfortunistiche vigenti all'atto della realizzazione del prodotto stesso connesse con: la tipologia del prodotto, l'impiego dei componenti elettrici, elettronici e meccanici usati, i criteri costruttivi adottati, l'impiego finale previsto o prevedibile.

L'Appaltatore avrà l'onere di individuare le normative di legge da applicare sia nazionali (CEI) che europee (EN), al fine di realizzare prodotti completamente conformi. Per tutti i particolari e caratteristiche non espressamente richiesti nelle presenti prescrizioni l'Appaltatore dovrà comunque attenersi a tutto quanto è riportato nelle norme EN 12966 e EN 12899-1.

Gli eventuali oneri per la messa a norma del prodotto (prove di qualificazione, produzione di etichettature, stesura manuali ecc.) sono a carico dell'Appaltatore.

A riguardo della Compatibilità Elettromagnetica (EMC) i pannelli dovranno rispettare quanto prescritto nella normativa CEI EN 61000-6-3 e CEI EN 61000-6-3/A11: Norme inerenti l'emissione per ambienti residenziali, commerciali ed industria leggera e dalla normativa CEI EN 61000-6-1 e CEI EN 61000-6-1/IS1: Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali ed industria leggera.

A riguardo della sicurezza dovrà essere rispettato quanto prescritto, per quanto applicabili, nelle norme CEI 64.8 e CEI EN 60950.

Tutti i cablaggi dei pannelli dovranno rispettare la normativa CEI 20-22.

## **9 COLLAUDO DEI PRODOTTI DI FORNITURA**

La Committente effettuerà le prove di collaudo ritenute necessarie per assicurare la funzionalità degli impianti nonché la rispondenza degli stessi alle presenti prescrizioni tecniche ed al Capitolato tecnico di appalto.

### **9.1 COLLAUDO DEL PROTOTIPO O CAPOSERIE**

Il collaudo ha lo scopo di verificare la rispondenza del pannello caposerie alle presenti prescrizioni tecniche. Tale collaudo verrà eseguito da personale tecnico della Committente presso la sede dell'Appaltatore.

Tale collaudo consisterà nella verifica della presentazione dei vari segnali a fronte della movimentazione del motore e nella lettura dei contatti di segnalazione corrispondenti, in uscita dal pannello. Inoltre, sarà controllato il funzionamento del dispositivo riscaldante.

## **10 PREPARAZIONE PRODOTTI PER CONSEGNA**

### **10.1 ETICHETTATURA**

I pannelli dovranno essere dotati di un'etichetta, scritta in italiano, che riporti almeno i seguenti elementi:

- azienda costruttrice;
- data di costruzione;
- numero di matricola;
- tensione e frequenza di alimentazione;
- potenza assorbita;
- codice del rapporto di prove effettuate;
- marcatura CE;
- altri marchi di qualità.

L'etichetta dovrà essere scritta con modalità indelebile e con caratteri aventi altezza minima di 5 mm. L'etichetta dovrà essere posizionata sul lato sinistro/ destro dalla parte bassa nelle vicinanze dei pressacavi. Le prove e la documentazione riguardanti la marcatura CE secondo le normative attuali dovranno essere consegnate alla Committente.

### **10.2 IMBALLAGGIO**

I ROTOPMV dovranno essere avvolti da un telo in plastica in modo da proteggerli contro la polvere e l'umidità. In particolar modo la parte frontale dovrà essere ricoperta da appositi materiali per proteggerla contro i graffi e i danni accidentali. Il tutto dovrà essere inserito in un'intelaiatura in legno con, al suo interno, degli spessori di materiale espanso in grado di ammortizzare gli urti durante il trasporto.

Si richiede inoltre di applicare su ogni involucro un adesivo ben visibile ove risulti il numero del collo rispetto al totale dei colli inviati, la data e il numero di bolla di spedizione e il numero della commissione d'ordine.

## 11 TRASPORTO

Sarà comunque a carico dell'Appaltatore il trasporto dei pannelli ROTOPMV presso i siti di installazione indicati dalla Committente, compresi e compensati carburanti, pedaggi autostradali ed ogni altro onere necessario.

### 11.1 COLLAUDO NEL LUOGO DI INSTALLAZIONE

Eseguita l'installazione dei pannelli nei luoghi autostradali previsti, dovrà essere effettuato, in accordo con la Committente, il collaudo e l'attivazione dell'impianto.

In particolare, saranno verificati:

- la diagnostica dei pannelli ROTOPMV;
- il collegamento con l'Host;
- la corretta visualizzazione dei tre segnali sui pannelli ROTOPMV.

L'Appaltatore dovrà produrre un'adeguata documentazione in merito, riportante, oltre all'esito dei test effettuati, la data, l'ubicazione dei pannelli e il nominativo del tecnico collaudatore.

## 12 DOCUMENTAZIONE

In fase di presentazione della documentazione costruttiva dovranno essere consegnate due copie in formato cartaceo ed una copia in formato elettronico dei documenti sotto indicati.

Tutta la documentazione dovrà essere realizzata in lingua italiana.

<b>Pannello ROTOPMV</b>
Descrizione del prodotto con dettaglio delle caratteristiche meccaniche/elettriche e di manutenzione in conformità alle prescrizioni tecniche.
Disegni meccanici complessivi principali.
Schema elettrico.
Calcolo strutturale e degli ancoraggi di fissaggio del pannello.
Manuale di manutenzione.
Elenco dei ricambi consigliati per la manutenzione.

Al momento del collaudo in fabbrica l'Appaltatore dovrà consegnare in copia la seguente documentazione:

- tutta la documentazione sopra elencata in forma definitiva;

- dichiarazioni di conformità alle direttive CEE e CEI vigenti, relative all'emissione, immunità e sicurezza per gli oggetti di fornitura, che dovranno essere rilasciate in originale alla Committente;
- se effettuata, certificato attestante la qualità della verniciatura esterna ed i metodi utilizzati per essa.

I sopra elencati documenti dovranno essere forniti in originale su supporto cartaceo e su supporto informatico in formato Acrobat.

La documentazione tecnica si riterrà parte integrante della fornitura.