



COMMISSARIO DELEGATO PER L'EMERGENZA
 DETERMINATASI NEL SETTORE DEL TRAFFICO E DELLA MOBILITÀ NEL
 TERRITORIO DELLE PROVINCE DI TREVISO E VICENZA

SUPERSTRADA A PEDAGGIO PEDEMONTANA VENETA

CONCESSIONARIO

PROGETTISTA



SPV srl
 Via Inverio, 24/A
 10146 Torino

Società di progetto ai sensi dell'art. 156 D.LGS 163/06
 subentrato all'ATI

Consorzio Stabile fra le Imprese:







SIS SpA
 Via Inverio, 24/A
 10146 Torino

Sacyr Construcción S.A.U.
 INC S.p.A.

SIPAL S.p.A.

INFRASTRUCTURAS S.A.
 Paseo de la Castellana, 296
 28046 Madrid



Your global engineering partner



SIPAL S.p.A.
 Via Inverio, 24/A
 10146 Torino

RESPONSABILE PROGETTAZIONE



ORDINE DEGLI INGEGNERI
 DELLA PROVINCIA DI CUNEO
 1211 Dott. Ing. *Claudio Dogliani*

**RESPONSABILE INTEGRAZIONE
 PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**



Dott. Ing.
 GEORGIOS
 KALAMARAS
 n° 8178 H

**SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE
 DELL'INFRASTRUTTURA E DELLE OPERE CIVILI**



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI POTENZA
 Ing. TROCCOLI NICOLA
 N° 836

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA
 IN FASE DI PROGETTAZIONE**



Arch.
 Roberto BONOMI
 R. 3101

GEOLOGO



ORDINE DEI GEOLOGI DEL PIEMONTE
 ALESSIO
 Carlo
 - N° 255 -

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO

Dott. Ing.
TURSO Adriano
 n° 1400

Sezione A
 Settore:
 Civile Ambientale
 Industriale
 Informazione

N. Progr. _____
 CARTELLA N. _____

PROGETTO DEFINITIVO
 (C.U.P. H51B03000050009)

LOTTO 3 - TRATTA "C"
 dal Km. 74+075 al Km 75+625

TITOLO ELABORATO:

**IMPIANTI TECNOLOGICI DELL'INFRASTRUTTURA
 PARTE GENERALE**

Relazione tecnica specialistica impianti tecnologici speciali:
 Pannelli a Messaggio Variabile - Fascicolo 8 di 10

P V D I M G E G E 3 C 0 0 0 - 0 0 5 0 0 0 8 R A 0 SCALA: -

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
0	PRIMA EMISSIONE	Mobi - Service S.r.l.	24/03/2014	SIPAL	26/03/2014	SIS	28/03/2014

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Giuseppe FASOL

IL COMMISSARIO:

Ing. Silvano VERNIZZI

VALIDAZIONE:

PROTOCOLLO : _____

DEL: _____

INDICE

1	SOTTOSISTEMA PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE	4
1.1	<i>Elementi che compongono il sistema</i>	4
1.2	<i>Pannelli a messaggio variabile di itinere</i>	5
1.3	<i>Centraline di controllo locale per display di itinere</i>	11
1.4	<i>Pannelli alfanumerici di ingresso agli svincoli</i>	12
1.5	<i>Centraline di controllo locale per pannelli di ingresso</i>	14
1.6	<i>Portali, fondazioni, posa in opera</i>	16
1.7	<i>Shelter per installazione di armadi, centraline ed apparecchiature di comunicazione</i>	22
1.8	<i>Messa a terra</i>	25
1.9	<i>Installazione</i>	25
1.10	<i>Sicurezza e protezione perimetrale degli apparati</i>	25
1.11	<i>Prove di tipo/certificazioni</i>	26
1.12	<i>Omologazione</i>	27
1.13	<i>Etichettatura</i>	28

1 SOTTOSISTEMA PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE

I Pannelli a Messaggio Variabile – PMV saranno installati in itinere ed in prossimità delle barriere di ingresso.

1.1 Elementi che compongono il sistema

Il presente documento riguarda la fornitura e la messa in opera, come meglio specificato nei seguenti articoli, di pannelli a messaggio variabile realizzati con tecnologia a Led e dal relativo sistema di controllo. In particolare, la fornitura comprende:

- Fornitura in opera di portali di itinere, ognuno dei quali servirà da supporto di un pannello a messaggio variabile di tipo alfanumerico e di un pannello di tipo grafico “full color”, compreso progetto calcolo e relazioni effettuate da un professionista abilitato.
- Fornitura in opera di portali di ingresso, ognuno dei quali servirà da supporto per un pannello a messaggio variabile di tipo alfanumerico, compreso progetto calcolo e relazioni effettuate da un professionista abilitato.
- Fornitura in opera di pannelli a messaggio variabile di tipo alfanumerico per installazione in itinere
- Fornitura in opera di pannelli a messaggio variabile di tipo grafico “full color” per installazione in itinere
- Fornitura in opera di pannelli a messaggio variabile di tipo alfanumerico per installazione negli ingressi
- La fornitura in opera di centraline di controllo locale
- La fornitura in opera degli shelter in corrispondenza dei portali di itinere
- La fornitura dei computer portatili per la manutenzione degli impianti
- La fornitura in opera delle apparecchiature di rete
- La fornitura in opera delle sonde per il rilievo delle temperatura esterna su ogni portale di itinere
- La fornitura in opera delle carpenterie di supporto (principali ed accessorie) dei display, compreso progetto calcolo e relazioni effettuate da un professionista abilitato.
- La fornitura in opera del pannello di contrasto per i pannelli di ingresso
- La fornitura in opera del sistema di lampeggio per i pannelli di itinere

- La fornitura in opera delle fondazioni dei portali e delle opere di ripristino.
- La costruzione e posa in opera dei pozzetti di collegamento fra portali e centraline di controllo, e delle opere di ripristino.
- La fornitura in opera dei cavi energia e dati (collegamenti fra pannelli a messaggio variabile e centralina) e allacciamento con punto di fornitura nel pozzetto ai piedi del portale
- L'allacciamento dei pozzetti con i punti in cui sono disponibili le utenze di energia elettrica e linea dati. Tale attività comprende gli scavi e la posa in opera dei tubi e dei cavi.

1.2 Pannelli a messaggio variabile di itinere

Il complesso di pannelli a messaggio variabile è composto da pannelli alfanumerici per la visualizzazione di testi e da pannelli grafici per la visualizzazione di pittogrammi.

Pannelli alfanumerici per informazione all'utenza, in itinere.

I pannelli sono di tipo alfanumerico e realizzati con tecnologia a led di colore giallo. I led sono protetti contro la luce solare incidente.



Fig. 1 PMV di itinere

Le dimensioni del pannello sono indicate in fig.1

Le principali caratteristiche tecniche sono:

Numero di righe	3 di tipo grafico continuo
Caratteri per riga	18 in formato proporzionale
Passo orizzontale e verticale dei pixel	15mm
Altezza dei caratteri	400 mm.
Distanza fra le righe	200 mm.
Distanza fra i caratteri	2/7 dell'altezza del carattere
Bordo di contrasto	200 mm.
Trasduttore luminoso	Led giallo
Colore dei caratteri alfanumerici	Giallo-“Color box” norma EN 12966-1
Luminanza	Cat. L3 della EN 12966-1
Luminanza minima controllabile	50Cd/mq
Uniformità della luminosità	Conforme EN 12966-1
Pilotaggio dei led	statico
Angolo di leggibilità orizzontale	30°
Angolo di leggibilità verticale	20°
Temp. Ambiente di impiego	-15° + 45°C
Temp. Ambiente di test	classe T2 della norma EN 12966-1
Livello di protezione all'inquinamento	classe D2 –conforme EN 12966-1
Contrasto minimo	Categoria R2 della EN 12966-1
Vita utile dei led	100.000 ore
Contenitore	alluminio verniciato
Protezione contenitore	IP55
Controllo della luminosità	automatico, in modo continuo
Tensione di alimentazione	230V- 50Hz monofase oppure 400 V trifase (in funzione della ubicazione dei pannelli)

Controllo automatico della luminosità

Il pannello è dotato di due sensori di luminosità ambientale: uno è essere montato nella parte anteriore ed uno nella parte posteriore.

In presenza di sole, la luminosità è regolata dal sensore che rileva maggior luminosità ambientale. Se il sole non è presente la regolazione è effettuata dal sensore posto nella parte anteriore.

Via software è possibile:

- escludere il controllo automatico della luminosità e predisporre la massima luminosità
- escludere il controllo del sensore posto nella parte posteriore del pannello

Contenitore del display

Il cassonetto è unico per il contenimento delle 3 righe di informazioni. Le porte sono realizzate con portelle aventi ognuna larghezza di 500 mm. (onde consentire l'apertura sulla passerella calpestabile del portale).

La struttura portante del contenitore è realizzata in alluminio verniciato. L'accesso per la manutenzione è dalla parte posteriore. La/e porta/e di ispezione è incernierata. E' altresì possibile fissare gli sportelli in posizione di "aperto".

Il contenitore è supportato da perni che consentono di regolare il posizionamento verticale del display in un angolo compreso fra 0 gradi e meno 8 gradi.

Una apposita staffa consente di bloccare il display al portale.

Il contenitore è essere verniciato con colore RAL grigio.

Sistema di lampeggio

Il sistema di lampeggio è costituito da due pannelli aventi ognuno due lanterne del diametro di 300 mm. e lampada a led di colore giallo, il tutto di tipo omologato. I due pannelli sono montati in modo che formino una superficie di continuità con i pannelli a messaggio variabile. La frequenza di lampeggio è quella stabilita dal vigente Codice della strada.

Diagnostica del display:

L'unità di controllo del display è in grado di diagnosticare con continuità:

- Presenza alimentazione di potenza e di controllo
- Valore della temperatura interna al display (parte superiore dello stesso)

- Rilievo del funzionamento di ogni singolo pixel (segnalazione di una catena di pixel interrotta o driver del pixel in corto circuito) con segnalazione dello stesso sul monitor di controllo (presso Centro Operativo di Controllo)
- Rilievo dell'integrità della linea di comunicazione fra display e centralina locale

Gestione del display:

Il display è collegato alla locale centralina di controllo che a sua volta provvede anche alla comunicazione con il Centro Operativo di Controllo.

Display grafico di itinere per la visualizzazione di pittogrammi

Ogni postazione di itinere comprende l'installazione di un display di tipo "full color" per la visualizzazione di pittogrammi.

Ogni pannello è realizzato con tecnologia a led ed è appropriato per la visualizzazione dei pittogrammi secondo l'attuale Codice della strada italiano. Ogni pixel è in grado di visualizzare i colori base (rosso, verde, giallo, blu) nonché i colori composti (giallo, bianco e tonalità di colori). I led raggruppati in pixel, sono essere protetti contro la luce solare incidente.

Le dimensioni del display sono riportate nel disegno allegato.

Le principali caratteristiche tecniche relative ad ogni pannello sono:

Passo dei pixel (orizzontale e verticale)	18,75 mm
Area attiva	1200 (l) x 1350 (h) mm.
Bordo di contrasto	150 mm.
Trasduttori luminosi per ogni pixel	Led rossi, verdi, gialli, blu
Colori visualizzati	Rosso, verde, blu, giallo, bianco, nero
Coordinate cromatiche singoli colori	Secondo norma EN 12966-1.
Luminanza singoli colori	Cat. L3 della norma da EN 12966-1
Luminanza minima controllabile colore	50Cd/mq

bianco	
Contrasto minimo per i vari colori visualizzati	Secondo norma EN 12966-1
Uniformità della luminosità	Secondo norma EN 12966-1
Pilotaggio dei led	statico con controllo di corrente
Toni colore (controllabili per singolo pixel)	16 per ogni colore di base
Angolo di leggibilità orizzontale	30°
Angolo di leggibilità verticale	20°
Temp. Ambiente di impiego	-15° + 45°C
Temp. Ambiente di test	classe T2 –della EN 12966-1
Livello di protezione all'inquinamento	classe D2 -della EN 12966-1
Contrasto	Categoria R1 per il bianco; R2 rosso, verde, giallo, blu – della norma EN 12966-1
Vita utile	min. 70.000 ore
Contenitore	alluminio verniciato
Protezione contenitore	IP55
Controllo della luminosità	automatico, in modo continuo
Tensione di alimentazione	230V- 50Hz monofase oppure 400 V trifase (in funzione della ubicazione dei pannelli)

Controllo automatico della luminosità

Vale quanto detto per il display alfanumerico..

Controllo toni colore

Questo display ha inoltre il controllo dei toni colore regolabile singolarmente per ogni pixel. Ciò allo scopo di rendere adeguata la tonalità dei colori nelle aree di confine fra due diversi colori (rendere tale area immune dalle sovrapposizione dei colori o dalla dominanza/sconfinamento dei colori chiari su quelli scuri) . Tale controllo è attivo durante la regolazione della luminosità di tutto il pannello.

Contenitore del display

Le dimensioni del cassonetto sono coordinate con quelle del display alfanumerico.

Le porte sono realizzate con portelle aventi ognuna larghezza massima di 500 mm. (onde consentire l'apertura sulla passerella calpestabile del portale).

La struttura portante del contenitore è realizzata in alluminio verniciato. L'accesso per la manutenzione è dalla parte posteriore. La/e porta/e di ispezione è incernierata. E' altresì possibile fissare gli sportelli in posizione di "aperto".

Il contenitore è supportato da perni che consentano di regolare il posizionamento verticale del display in un angolo compreso fra 0 gradi e meno 8 gradi.

Una apposita staffa consente di bloccare il display al portale.

Il contenitore è verniciato con colore RAL grigio.

Pannello di contrasto

Il display sostenuto dal portale è attorniato da un pannello di contrasto(vedi disegno).

Diagnostica del display:

L'unità di controllo del display è in grado di diagnosticare con continuità:

- Presenza alimentazione di potenza e di controllo
- Valore della temperatura interna al display (parte superiore dello stesso)
- Rilievo del funzionamento di ogni singolo colore all'interno di ogni pixel (segnalazione di una catena di pixel interrotta o driver del pixel in corto circuito) con segnalazione dello stesso sul monitor di controllo (presso Centro Operativo di Controllo)
- Rilievo dell'integrità della linea di comunicazione fra display e Centralina locale

Gestione del display:

Il display è collegato alla locale centralina di controllo che a sua volta provvede anche alla comunicazione con il Centro Operativo di Controllo.

1.3 Centraline di controllo locale per display di itinere

La Centralina di controllo locale ha il compito di gestire il display alfanumerico ed il display grafico nonché di presiedere alle comunicazioni fra il Centro Operativo di Controllo ed il display.

La centralina è installata nello shelter ubicato nelle vicinanze del portale che sostiene i display. La centralina è alloggiata in un apposito armadio, di tipo industriale, con dimensioni di 2000(h)x600x600mm. L'armadio è dotato di una porta anteriore in materiale trasparente e di un fondo che consente il passaggio dei cavi attraverso appositi passacavi.

All'interno dell'armadio vengono alloggiare le apparecchiature di alimentazione e controllo degli apparati di visualizzazione montati sul portale, ed in particolare:

- a. Un trasformatore di isolamento
- b. I circuiti di sezionamento della tensione di alimentazione.
- c. Gli alimentatori
- d. I circuiti di protezione elettrica
- e. I circuiti di protezione contro sovratensioni nella linea elettrica
- f. I circuiti di isolamento ottico e di protezione della linea dati
- g. Le morsettiere per i cablaggi di relazione con apparecchiature esterne.
- h. Il circuito di comando del sistema di lampeggio
- i. Il sistema di rilevamento della temperatura ambiente (esterna al pannello) e quanto necessario per inviare il dato al Centro Operativo di Controllo
- j. I dispositivi di comunicazione
- k. Due prese protette da 16A per l'alimentazione di apparati esterni
- l. L'elettronica di controllo e di memorizzazione locale dei messaggi. L'elettronica della centralina sarà basata su Personal Computer standard PC 104 con precaricato un sistema operativo di standard internazionale,

La diagnostica ed il controllo locale viene effettuata mediante Personal Computer portatile che verrà collegato su una porta del PC industriale. Il Personal Computer portatile è compreso nella fornitura.

Il Personal Computer portatile è di primaria marca internazionale, robusto ed adatto ad operazioni di campo. Il Personal computer viene fornito completo con i programmi di diagnostica e di controllo locale di tutti i sottosistemi facenti parte del presente progetto .

Sonde di temperatura

Ogni portale di itinere viene provvisto di una sonda di temperatura, protetta dal sole, per il rilievo della temperatura ambiente (esterna) con precisione di $\pm 1^\circ\text{C}$ nella fascia da -30°C a $+50^\circ\text{C}$. La fornitura comprende anche il cablaggio fino alla centralina di controllo locale.

1.4 Pannelli alfanumerici di ingresso agli svincoli

I pannelli sono di tipo alfanumerico e realizzati con tecnologia a led. I led raggruppati in pixel, sono protetti contro la luce solare incidente.



Fig. 2 – PMV agli svincoli

I pannelli sono di tipo alfanumerico e realizzati con tecnologia a led. I led sono protetti contro la luce solare incidente.

I disegni allegati illustrano le dimensioni del PMV.

Le principali caratteristiche tecniche sono:

Trasduttore luminoso	Led giallo
Numero di righe	4 di tipo grafico continuo
Caratteri per riga	18 in formato proporzionale
Passo orizz. e vertic. dei pixel	15mm
Altezza dei caratteri	200 mm.
Distanza minima fra le righe	100 mm.
Distanza fra i caratteri	2/7 dell'altezza del carattere

Colore dei caratteri alfanumerici	Giallo-“color box” norma EN 12966-1
Luminanza	Cat. L3 della norma EN 12966-1
Luminanza minima controllabile	50Cd/mq
Uniformità della luminosità	Secondo norma EN 12966-1
Pilotaggio dei led	statico
Angolo di leggibilità orizzontale	60°
Angolo di leggibilità verticale	30°
Temp. Ambiente di impiego	-15° + 45 °C
Temp. Ambiente di test	classe T2- norma EN 12966-1
Livello di protezione all'inquinamento	classe D2- norma EN 12966-1
Contrasto minimo	Categoria R2 della norma EN 12966-1
Vita utile dei led	100.000 ore
Contenitore	alluminio verniciato
Bordo di contrasto	150 mm.
Protezione contenitore	IP55
Controllo della luminosità	automatico, in modo continuo,
Tensione di alimentazione	230V- 50Hz monofase

Le caratteristiche del PMV rispondono a quanto prescritto dal Capitolato

Controllo automatico della luminosità

Il pannello è dotato di due sensori di luminosità ambientale: uno è montato, in posizione adeguata, nella parte anteriore ed uno nella parte posteriore.

In presenza di sole, la luminosità è regolata dal sensore che rileva maggior luminosità ambientale. Se il sole non è presente la regolazione è effettuata dal sensore posto nella parte anteriore.

Via software è possibile:

- escludere il controllo automatico della luminosità e predisporre la massima luminosità
- escludere il controllo del sensore posto nella parte posteriore del pannello

Contenitore del display

Il cassonetto è unico per il contenimento delle 4 righe di informazioni. Le porte sono realizzate con portelle aventi ognuna larghezza massima di 500 mm. (onde consentire l'apertura sulla passerella calpestabile del portale).

La struttura portante del contenitore è realizzata in alluminio verniciato. L'accesso per la manutenzione è dalla parte posteriore. La/e porta/e di ispezione è incernierata. E' altresì possibile fissare gli sportelli in posizione di "aperto".

Il contenitore è supportato da perni che consentono di regolare il posizionamento verticale del display in un angolo compreso fra 0 gradi e meno 8 gradi.

Una apposita staffa consente di bloccare il display al portale.

Il contenitore è verniciato con colore RAL grigio

Pannello di contrasto

Il display sostenuto dal portale è attorniato da un pannello di contrasto (vedi disegno).

Diagnostica del display:

L'unità di controllo del display è in grado di diagnosticare con continuità:

- Presenza alimentazione di potenza e di controllo
- Valore della temperatura interna al display (parte superiore dello stesso)
- Rilievo del funzionamento di ogni singolo pixel (segnalazione di una catena di pixel interrotta o driver del pixel in corto circuito) con segnalazione dello stesso sul monitor di controllo (presso Centro Operativo di Controllo)
- Rilievo dell'integrità della linea di comunicazione fra display e centralina locale

Gestione del display:

Il display è collegato alla locale centralina di controllo che a sua volta provvederà anche alla comunicazione con il Centro Operativo di Controllo.

1.5 Centraline di controllo locale per pannelli di ingresso

La Centralina di controllo locale ha il compito di gestire il display alfanumerico nonché di presiedere alle comunicazioni fra il Centro Operativo di Controllo ed il display.

La centralina verrà installata ai piedi del portale che sostiene i display.

La centralina ha le seguenti caratteristiche di base:

- Tensione di alimentazione: 230V 50Hz
- Temperatura ambiente: -15 °C + 45 °C
- Umidità relativa dell'ambiente: 20-90%

La centralina è alloggiata in un apposito armadio stagno da esterni, costruito in materiale resistente alle intemperie, alle temperature precedentemente indicate, all'ambiente salino, ecc ed è dotato di tettuccio e zoccolo.

L'armadio è dotato di una porta anteriore e di un fondo che consente il passaggio dei cavi attraverso appositi passacavi. L'armadio è protetto contro i vandalismi ed ha un grado di protezione IP55.

All'interno dell'armadio sono alloggiati :

- a) Un trasformatore di isolamento
- b) I circuiti di sezionamento della tensione di alimentazione.
- c) Gli alimentatori
- d) I circuiti di protezione elettrica
- e) I circuiti di protezione contro sovratensioni nella linea elettrica
- f) I circuiti di isolamento ottico e di protezione della linea dati
- g) Le morsettiere per i cablaggi di relazione con apparecchiature esterne.
- h) I dispositivi di comunicazione
- i) Due prese protette da 16A per l'alimentazione di apparati esterni
- j) L'elettronica di controllo e di memorizzazione locale dei messaggi. L'elettronica della centralina è basata su Personal Computer standard PC 104 con precaricato un sistema operativo di standard internazionale, senza ventole di raffreddamento sul microprocessore (tipo low power) temperatura di impiego 0-60 °C,

La diagnostica ed il controllo locale sarà effettuato mediante Personal Computer portatile.

1.6 Portali, fondazioni, posa in opera

Strutture a portale

Le strutture a portale sono del tipo a bandiera/farfalla per i pannelli di ingresso e del tipo a cavalletto per i pannelli di itinere. Il progetto ed i calcoli e le relazioni tecniche sono disponibili nelle apposite relazioni del progetto esecutivo.

L'interasse medio dei portali a cavalletto e lo sbraccio medio dei portali a bandiera o a farfalla sono di massima quelli riportati nei disegni. In alcune posizioni la larghezza effettiva potrebbe essere superiore o inferiore a quella media (adattamento alla carreggiata) per cui le larghezze facenti riferimento ad ogni posizione saranno rilevate in fase esecutiva prima della realizzazione dell'impianto.

Le strutture saranno accessibili in sicurezza anche in avverse condizioni ambientali (pioggia, neve e ghiaccio). Nel dimensionamento dei portali si terrà conto di quanto necessario per ridurre le vibrazioni in presenza di vento forte ed a raffiche.

I portali saranno utilizzati come supporti per le telecamere e per i sensori di rilevamento del traffico.

Per ogni pannello verranno fissati almeno n° 2 montanti per l'ancoraggio di ogni pannello a messaggio variabile, con la predisposizione per l'orientamento rispetto al piano verticale verso l'utente.

I portali saranno dotati di scaletta d'ispezione di tipo avvolgente per la protezione degli operatori. La scaletta sarà dotata di grata "antisalita" chiudibile con lucchetto ed iniziare a circa 2,5 metri dal suolo. Tra il suolo e la scaletta sarà predisposta una ulteriore scala a pioli ancorata sul ritto e protetta da una carenatura incernierata sul ritto e dotata di lucchetto di chiusura.

La carenatura, in posizione chiusa, non consentirà l'accesso alla scaletta protetta. L'insieme delle due scale consentirà un facile e sicuro accesso ai pannelli .

Il portale di ingresso e di itinere saranno dotati di piastra di base per consentire il fissaggio ai tirafondi e contropiastra di base inseriti nella fondazione in calcestruzzo.

Le strutture saranno provviste di fori passamano per il passaggio dei cavi che collegano il pannello alla centralina posta sul plinto di fondazione.

Tutto l'impianto elettrico a bordo portale sarà eseguito secondo le norme vigenti e nel rispetto della regola d'arte.

I portali di itinere sono caratterizzati da:

- Predisposizione del passaggio dei cavi
- Predisposizione di supporti e mensole per l'installazione delle telecamere sul ritto centrale ad una altezza di circa 1 metro sopra il tetto del portale. Tali supporti consentiranno l'abbassamento della telecamera in modo da consentirne la manutenzione dal piano passerella senza che l'operatore debba sporgersi fuori dalle protezioni predisposte. Il riposizionamento della telecamera nella posizione di lavoro avverrà senza che l'operatore debba sporgersi fuori dalle protezioni predisposte. Saranno inoltre predisposti i passaggi dei cavi per raggiungere la telecamera dalla centralina locale.
- Predisposizione di supporti per l'installazione dei sensori di traffico con l'angolazione necessaria per il rilevamento. Tali supporti consentiranno la movimentazione dei sensori in modo da consentirne la manutenzione dal piano passerella senza che l'operatore debba sporgersi fuori dalle protezioni predisposte. Il riposizionamento del sensore nella posizione di lavoro avverrà senza che l'operatore debba sporgersi fuori dalle protezioni predisposte.
- Predisposizione di supporti per l'installazione di boe UNI10607 - Telepass con l'angolazione necessaria per il rilevamento dei veicoli al fine di stimare i tempi medi di percorrenza. Tali supporti consentiranno la movimentazione dei sensori in modo da consentirne la manutenzione dal piano passerella senza che l'operatore debba sporgersi fuori dalle protezioni predisposte. Il riposizionamento del sensore nella posizione di lavoro avverrà senza che l'operatore debba sporgersi fuori dalle protezioni predisposte.

Per i portali di ingresso si ha la predisposizione di attacchi per l'installazione di telecamere sulla sommità del ritto. Per le caratteristiche dei supporti per le telecamere vedi quanto descritto per i portali a cavalletto. Verranno inoltre essere predisposti i passaggi dei cavi per raggiungere la telecamera dalla centralina locale.

Materiali.

I portali saranno realizzati in acciaio Fe 360B UNI EN 10025 , zincato a caldo. I processi di saldatura, saranno eseguiti, in conformità alle vigenti normative, da personale qualificato e patentato.

Costruzione ed Aspetto Esteriore

a) Portali a cavalletto

Il ritto e la trave dei portali avrà forma quadrata o rettangolare. Le travi verranno fissate ad un'altezza minima dal suolo che, con l'installazione dei sensori sotto la trave, garantirà il franco necessario secondo le prescrizioni vigenti e per la tipologia di traffico dell'arteria stradale (m. 5.50).

Sull'intero perimetro delle travi, ad esclusione della zona occupata dai pannelli a messaggio variabile, sarà realizzato un parapetto di protezione in grigliato a maglia (dimensioni max. della maglia 6x6 cm.): in corrispondenza dei pannelli l'altezza del grigliato sarà fino alla trave superiore in modo da garantire la massima sicurezza al personale di manutenzione e nelle altre posizioni l'altezza minima sarà di 120 cm. Il grigliato sarà sostenuto da elementi verticali che lo dovranno rendere particolarmente solido e sicuro.

La trave che sostiene il piano di calpestio ha una larghezza minima di cm.60, onde consentire l'apertura completa delle porte di ispezione dei pannelli. Il piano di calpestio è costruito in grigliato con piano di protezione sottostante allo stesso onde evitare la caduta accidentale di minuterie metalliche. Il piano di calpestio e le griglie di protezione laterale saranno progettati per consentire l'accesso del personale di manutenzione ai pannelli in condizioni di assoluta sicurezza .

Sicurezza

La progettazione delle strutture sarà effettuata tenendo nella massima considerazione gli aspetti di sicurezza del personale di manutenzione e la sicurezza degli utenti che percorrono la strada sottostante/nelle vicinanze.

Nello studio e progettazione dei portali a bandiera di itinere si terrà conto che sulla passerella dovranno poter accedere contemporaneamente almeno due persone per la manutenzione e quindi oltre a tener conto del peso delle persone si dovranno minimizzare le oscillazioni generate dal passaggio dei mezzi sotto od a lato dei pannelli onde consentire la manutenzione dei pannelli e di altre periferiche installate sul portale in sicurezza, anche in presenza di traffico pesante veloce.

Le strutture saranno calcolate, per problemi di sicurezza, unitamente alle fondazioni, per resistere all'azione del vento a raffiche alla velocità di 150Km/h e delle raffiche dia aria generate dai mezzi pesanti (telonati e cabinati) che percorrono la strada.

Il parapetto che contorna la zona di ispezione e la scaletta fissata al ritto del portale saranno a norma di legge.

La passerella sarà progettata per evitare la caduta di componenti che possano danneggiare gli automezzi che passano nella strada sottostante.

.

Plinti di fondazione

I plinti di fondazione per i portali di ingresso e di itinere saranno realizzati in modo da avere in superficie la piastra tirafondi sulla quale verrà posizionato il ritto del portale.

I plinti di fondazione saranno realizzati in calcestruzzo armato con dimensioni risultanti dai calcoli di stabilità redatti da un professionista abilitato.

Il progetto, i calcoli e le relazioni tecniche saranno rese disponibili in fase di progetto esecutivo.

La formazione dei plinti per il sostegno dei portali, comprese le operazioni di scavo (su terreno vegetale, su roccia, su asfalto o su marciapiede), eseguito con l'impiego di mezzi meccanici, avverrà con getto di calcestruzzo di cemento RCK250 e con armatura in tondino di ferro.

All'interno del plinto saranno predisposti i tubi corrugati per il passaggio dei cavi che andranno dal centro della contropiastra, al blocco di sostegno della centralina/shelter e quindi ai pozzetti di ispezione.

Parimenti sarà inserito nel plinto, a lato della piastra fino al pozzetto di ispezione, un tubo corrugato per il passaggio della corda di rame per la messa a terra della struttura.

Gli zoccoli per le centraline di controllo locale dei pannelli di ingresso, saranno rialzati di 15 cm. dal suolo onde evitare entrata di acqua alla base dell'armadietto.

Pozzetti

Vicino al plinto di fondazione saranno posati n.3 pozzetti prefabbricati da almeno cm.30x30 di luce netta e 60 cm. di profondità. I pozzetti avranno le seguenti funzioni:

- allacciamento energia elettrica
- allacciamento linea telefonica
- collegamento alle barre di terra

1.7 Shelter per installazione di armadi, centraline ed apparecchiature di comunicazione

Gli armadi contenenti le centraline di alimentazione e controllo e gli apparati di comunicazione delle periferiche installate sul portale o nelle vicinanze del portale stesso saranno alloggiati nell'apposito shelter posizionato nelle vicinanze del portale.

Lo shelter ha le seguenti caratteristiche.

- Dimensioni : 2x2x2,30 (ax bxh)metri
- Realizzato in struttura robusta con lamiera preverniciata all'esterno e rivestito con materiale termoisolante ed autoestinguento all'interno, dotato di zoccoli in modo che risulti sopraelevato dal piano di appoggio di almeno 15 cm.,

- Struttura resistente agli urti ed adatta alle condizioni climatiche dei luoghi di installazione. In particolare si è tenuto conto dell'ambiente salino causato dai depositi di neve rimossi dalla strada che viene normalmente cosparsa di sale durante il periodo invernale.
- Resistenza al vento spirante di 150Km/h.
- Pavimento portante con resistenza di 500Kg al mq.
- Tetto impermeabile con resistenza di 400Kg al mq
- Dotato di sistema di climatizzazione automatico di tipo "split" ad alta affidabilità, con rilevamento della temperatura interna ed esterna allo shelter. Il climatizzatore è in grado di mantenere all'interno dello shelter la temperatura costante e regolabile fra 20°C e 30°C ed umidità pari al 50%
- Dotato di porta di sicurezza e serratura di sicurezza con chiave di accesso. All'interno sarà montato un maniglione antipanico.
- Dotato di quadro elettrico di distribuzione
- Dotato di sistema di illuminazione interna
- Dotato di sistema di illuminazione interna di emergenza
- Dotato di segnalazione di allarme (contatto secco) per vandalismo o accesso non autorizzato
- Grado di protezione:IP55
- Resistente ai roditori

All'interno dello shelter saranno alloggiati in armadi contenenti, per quanto possibile, strutture rack 19":

- Le attestazione delle linee elettriche
- Le attestazioni delle linee dati
- I circuiti di alimentazione e protezione degli impianti installati sul portale
- I circuiti di alimentazione e protezione dell'impianto di illuminazione interna
- I circuiti di alimentazione e protezione dell'impianto di condizionamento
- Le centraline di controllo locale delle periferiche installate sul portale
- Gli apparati di comunicazione con il COC
- Tutti i cablaggi all'interno dello shelter avverranno secondo la "regola d'arte" e secondo le normative vigenti.

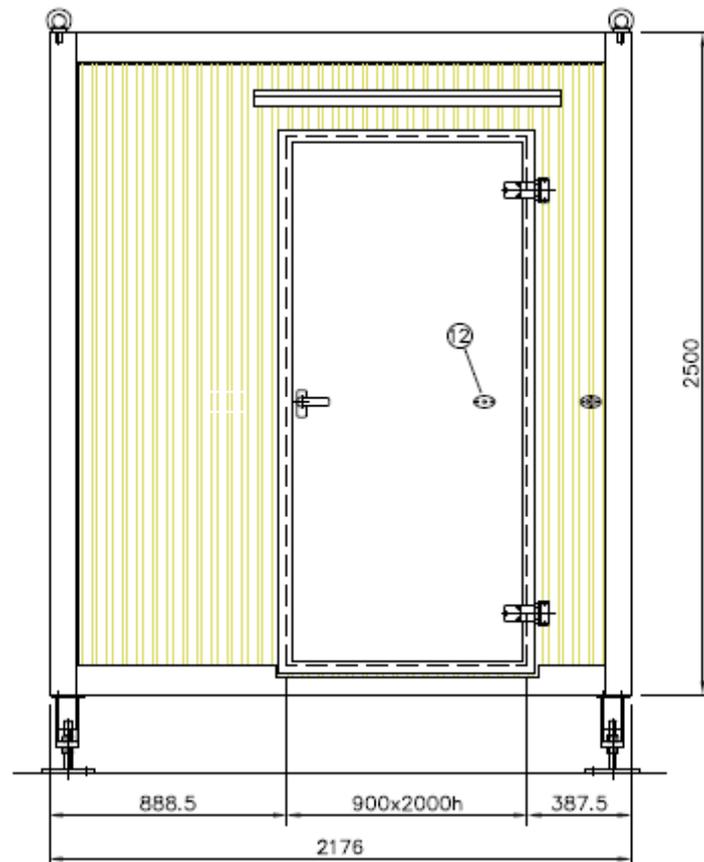


Fig. 5 - Shelter

Basamento per lo shelter

Lo shelter sarà appoggiato su un basamento realizzato in calcestruzzo armato con dimensioni dai calcoli di stabilità redatti da un professionista abilitato. La progettazione terrà conto di un carico sul pavimento di 1.000Kg/mq.

Il basamento potrà essere realizzato su terreni di qualsiasi natura con pendenze o scarpate di qualsiasi tipo.

Il basamento comprenderà anche un'area di accesso allo shelter (di fronte allo stesso) di dimensioni minime di 4 mq. Nella parte calpestabile, la superficie di cemento sarà ricoperta con terreno vegetale e rifinita con mattoni cementizi forati per il drenaggio dell'acqua. Il tutto per avere il più possibile una superficie a verde calpestabile. Le parti esterne del basamento, qualora confinanti con scarpate/dislivelli superiori a 30cm, saranno protette da rete o protezione tubolare, fatta eccezione della zona di accesso. Il

progetto, i calcoli, la scelta dei materiali e le relazioni tecniche saranno di sponibili in fase di progettazione esecutiva.

1.8 Messa a terra

L'impianto di messa a terra sarà previsto in conformità alla vigente normativa, mediante posa nel terreno di dispersori collegati tra di loro con corda di rame di sezione minima 25 mmq.

Andranno collegati a terra sia il portale (corda di rame nudo da 25mmq), sia i pannelli che la centralina.

Il valore di resistenza di terra sarà secondo le norme CEI vigenti e comunque non superiore a 20 Ohm, e coordinato con le protezioni installate. Il calcolo ed il coordinamento delle protezioni farà parte del progetto esecutivo.

Un professionista abilitato rilascerà l'attestato di corretta esecuzione dell'impianto di terra, in modo che possa essere inoltrata notifica all'ISPES, o ad altro ente previsto dalle vigenti leggi.

1.9 Installazione

La posa in opera sarà eseguita da personale specializzato, dotato delle attrezzature necessarie per lo scarico, l'assemblaggio, il sollevamento ed il fissaggio, sia dei portali che dei pannelli a messaggio variabile.

1.10 Sicurezza e protezione perimetrale degli apparati

Allo scopo di proteggere gli utenti e gli apparati installati in itinere ed agli ingressi (centraline, contatori elettrici, ecc) e di ridurre eventuali impatti sulle gambe dei portali si installeranno protezioni tipo "sicurvia" con montanti fissi in acciaio. Le protezioni ed i montanti saranno di tipo omologato e risponderanno alle normative vigenti con riferimento al tipo di strada in cui verranno installate.

Sulla sicurvia saranno montati gli elementi rifrangenti secondo le normative vigenti.

Per ogni postazione da proteggere verranno redatti elaborati tecnici e grafici al fine di dimensionare le protezioni e definire le relative aree di installazione. Tale documentazione sarà disponibile in fase di progettazione esecutiva.

1.11 Prove di tipo/certificazioni

Le prove di tipo saranno eseguite secondo quanto riportato nella norma tecnica derivata da EN 12966-1.

Le certificazioni, faranno riferimento al modulo di prova (ITT-Initial Type Testing) che riproduca le caratteristiche di ogni pannello.

	ITT-MODULO DI PROVA		FPC-PANNELLO IN PRODUZIONE
	Laboratorio riconosciuto	Autocertificazione	Autocertificazione
Caratteristiche ottiche			
Coordinate cromatiche	X		X
Luminanza	X		X
Contrasto	X		X
Angolo di lettura	X		X
Uniformità intensità luminosa	X		X
	ITT-MODULO DI PROVA		
Caratteristiche fisiche	Laboratorio riconosciuto	Autocertificazione	
Resistenza all'inquinamento atmosferico			X
Impatto	X		
Vibrazioni	X		
Nebbia salina	X		
Protezione IP	X		
Temperatura:caldo umido ciclico	X		
Cambi di temperatura	X		

	ITT-MODULO DI PROVA		FPC-PANNELLO IN PRODUZIONE
Caratteristiche elettriche	Laboratorio riconosciuto	Autocertificazione	Autocertificazione
Variazione della tensione		X	X

	ITT-MODULO DI PROVA	
Caratteristiche elettriche transitorie	Laboratorio riconosciuto	Autocertificazione
Variazione della tensione di alimentazione	X	
Variazione della tensione di alimentazione	X	
Microinterruzione della tensione di alimentazione per un tempo inferiore a 50msec	X	
Microinterruzione della tensione di alimentazione per un tempo superiore a 50msec e inferiore a 200msec	X	
Microinterruzione della tensione di alimentazione per un tempo superiore a 200msec e inferiore a 1000 msec (a passo di 200 msec)	X	

	ITT-MODULO DI PROVA	
Sicurezza elettrica e compatibilità elettromagnetica	Laboratorio riconosciuto	Autocertificazione
Sicurezza elettrica	X	X
Emissione elettromagnetica	X	
Immunità elettromagnetica	X	

1.12 Omologazione

Tutte le tipologie di pannelli sono omologate da parte del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti italiano. Le caratteristiche di base per l'omologazione sono contenute nei

documento “Norma tecnica per la realizzazione dei pannelli a messaggio variabile” e dalla EN12966-1.

	Alfanumerico itinere	Grafico itinere	Alfanumerico ingresso
Colore	C2	C1 verde C2 altri colore	C2
Luminanza	L3	L3	L3
Contrasto	R2	R1 bianco R2 altri colori	R2
Angolo di leggibilità orizzontale	+15° -15°	+15° -15°	+30° -30°
Angolo di leggibilità verticale	20°	20°	30°
Classe di temperatura	T2	T2	T2
Classe di protezione	P2	P2	P2

1.13 Etichettatura

I pannelli saranno dotati di una etichetta che riporta 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 .