



comune di
PRATO

Servizio Mobilità e Infrastrutture

Progetto:

**Prato Infomobilità 3 ,
Sistema ITS Gestione della mobilità**

Fase:

Progetto esecutivo

Assessore ai lavori pubblici	Filippo Alessi
Area Tecnica	Servizio Mobilità e Infrastrutture
Dirigente del Servizio	Ing. Rossano Rocchi

Progettisti

Progettisti

**Geom. Gerarda Del Reno
Ing. Serena Gatti**

R.U.P.

Geom. Gerarda Del Reno

Elaborato A: Relazione tecnica
specilistica

P 278

Servizio “Mobilità e infrastrutture”

(P278) Progetto “Prato infomobilità 3” Sistema ITS (intelligente Transport System) Gestione della mobilità –

1 - Scelte progettuali e caratteristiche tecniche

Il progetto Prato Infomobilità 3 si colloca all'interno di un processo di sviluppo che l'Amministrazione Comunale ha già avviato sia con i precedenti progetti di Infomobilità 1 e 2, sia con la stesura del Piano urbano mobilità sostenibile (PUMS) in fase di redazione

In ragione di tali attività, il progetto integra ed estende l'iniziativa dell'Infomobilità 2 attraverso l'implementazione del sistema di comunicazioni con l'utenza e la realizzazione di ulteriori impianti semaforici “intelligenti”.

Gli obiettivi principali del progetto sono:

- la fluidificazione del traffico attraverso semafori “intelligenti”;
- la realizzazione di un servizio di comunicazione con impresa/cittadino/utente con informazioni reperibili on-line, attraverso gli applicativi di nuova generazione e per gli utenti più tradizionale attraverso i pannelli a messaggio variabili installati nei punti cruciali della città;

Le attività previste e nel seguito dettagliate nelle apposite schede sono così sintetizzate:

- sincronizzazione di corridoi semaforici ritenuti critici e funzionali al miglioramento del traffico;
- sistema di informazione all'utenza tramite web con l'attivazione di software applicativi e con pannelli a messaggio variabile;
- protezione della zona a traffico limitato con installazione di dissuasori mobili automatici

In analogia con il percorso già avviato all'interno dell'Amministrazione, devono essere adottate tecnologie di tipo open, in modo da consentire il riuso futuro senza l'aggravio dei costi di licenza.

Nella progettazione e lo sviluppo del sistema verrà posta particolare attenzione:

- all'integrazione con i sistemi messi a punto con il progetto “Prato Infomobilità 2”, che già erano stati sviluppati in quest'ottica
- all'utilizzo di standard aperti internazionali, nazionali o regionali
- alla coerenza con gli obiettivi del Piano Urbano della Mobilità sostenibile in fase di redazione;

Indicatori di realizzazione:

- Numero 4 incroci dotati dispositivi semaforici collegati ed attuati
- Installazione di dissuasori automatici retrattili
- Realizzazione di un sistema informativo all'utenza

Benefici attesi

Il progetto consentirà di monitorare lo stato del traffico e della rete stradale comunale offrendo al gestore della rete viaria la possibilità di una migliore pianificazione del sistema e conseguentemente il raggiungimento di migliori standard prestazionali attraverso l'utilizzo di una rete semaforica innovativa in grado di autoregolarsi sulla base dei flussi veicolari.

In particolare si opererà per fluidificare il traffico sulle arterie urbane di maggior pressione, dove peraltro insistono contemporaneamente le linee forti del Trasporto Pubblico Locale. Per questo motivo saranno interessate dall'intervento, il corridoio della cerchia muraria e delle principali direttrici stradali.

Il progetto si sviluppa secondo le seguenti attività:

Attività 1 Ottimizzazione delle direttrici semaforizzate. Questa attività prevede: raccolta in continuo dei dati di traffico nelle intersezioni. Calcolo in tempo reale del ciclo semaforico ottimo per quel determinato flusso di traffico. Regolazione del centralino semaforico con il tempo di ciclo elaborato per ottimizzare il livello di servizio dell'intersezione.

Attività 2. Implementazione del sistema informativo che consente di rendere disponibile all'utenza informazioni relative alla mobilità urbana attraverso pannelli informative e servizi basati su applicazioni web.

2 – specifiche tecniche –

2.1 Descrizione dello scenario attuale

L'amministrazione comunale nel corso degli ultimi anni si è dotata di un sistema ITS (*Intelligent Transport System*) di gestione della mobilità urbana.

Il sistema è composto da un'unica piattaforma di centralizzazione strutturata in sottosistemi che consentono il controllo e l'interazione con gli apparati installati su strada. Nello specifico la piattaforma esistente è costituita dai seguenti moduli :

- sistema di gestione della mobilità - MMS (*Mobility Management System*)
- sistema di regolazione semaforica - UTC (*Urban Traffic Control*)
- sistema di gestione dei pannelli a messaggio variabile - VMSS (*Variable Message Sign System*)
- sistema di gestione dei sottopassi veicolari - UCS (*Underpasses Control System*)

L'architettura del sistema, caratterizzata da una struttura modulare e flessibile nella quale i singoli sottosistemi sono in grado di interagire e scambiare i dati tra loro, è costruita su tre livelli :

- Livello Centro (centrale di controllo) , costituito dall'insieme delle apparecchiature di controllo centrale dei sottosistemi, collegate in rete locale.
- Rete di comunicazione, costituito dall'infrastruttura di comunicazione tra centro e periferia.
- Livello Periferia, costituita dall'insieme degli apparati periferici di campo, dei sensori e delle relative unità di controllo.

A livello di centro, ogni singolo sottosistema è basato su un'architettura client-server e i vari componenti funzionano su un unico server (piattaforma esistente), in grado di gestire le informazioni secondo il livello di dettaglio proprio del sottosistema.

Al fine di evitare complicazioni nell'utilizzo della piattaforma di centralizzazione, i nuovi apparati oggetto del presente bando dovranno integrarsi perfettamente con la piattaforma già in uso dall'Amministrazione Comunale per la gestione della mobilità.

2.2 Sottosistema MMS

Il sistema MMS è uno strumento di supporto alla gestione della mobilità urbana, completamente integrato nel sistema ITS, che consente il monitoraggio e il controllo in tempo reale del traffico nell'area urbana; fornisce inoltre i dati e gli strumenti necessari a supportare i responsabili della pianificazione del traffico nelle loro attività di analisi, progettazione, simulazione e valutazione di interventi di gestione della mobilità.

Il sistema MMS è attualmente composto da quindici postazioni di monitoraggio del traffico dislocate in un punti specifici della città in grado di classificare i veicoli e discriminare le manovre di svolta, inoltre l'intero sistema ha lo scopo di monitorare il traffico e veicolare le informazioni verso l'Osservatorio dei Trasporti

Le principali funzioni operative sono:

- DB del sistema: sul server MMS vengono archiviati i dati di traffico provenienti sia da tutti i sottosistemi, compreso lo stato di funzionamento di tutti gli apparati;
- Monitoraggio delle condizioni del traffico: attraverso la rappresentazione su adeguate piattaforme operatore, dei dati di traffico veicolare e dello stato dei relativi apparati di regolazione, il sistema è inoltre predisposto per l'acquisizione, integrazione e visualizzazione, dei dati di interesse per altri settori quali trasporto pubblico inquinamento, occupazione parcheggi, controllo accessi, gestione sottopassaggi veicolari.

Il sistema MMS provvede inoltre alla gestione degli stati di allarme degli apparati; in quest'ottica la situazione corrente degli allarmi, relativa alla diagnostica apparati, è sia rappresentata graficamente nella mappa del territorio per mezzo dei codici colore impostati; sia gestita automaticamente tramite una procedura di trasferimento del messaggio d'allarme attraverso differenti vie di comunicazione quali ad es. EMail ed SMS, in maniera tale da informare il personale addetto alla manutenzione.

2.3 Sottosistema UTC

Questo sottosistema si occupa della regolazione e del controllo degli impianti semaforici. A livello periferico, quindi, il sottosistema UTC è costituito dall'insieme degli impianti e degli apparati specifici quali: regolatori semaforici e sensori di regolazione del traffico installati nel territorio cittadino. Allo stato attuale il sottosistema UTC gestisce dieci intersezioni semaforiche situate nelle direttrici di maggior scorrimento della rete viaria cittadina.

Le funzioni principali del sistema sono:

- 1) acquisizione dei dati di traffico dai sensori posti nelle intersezioni ed elaborazione degli stessi al fine della determinazione on-line degli stati della rete;
- 2) comando degli impianti semaforici centralizzati allo scopo di coordinare e regolarne i tempi automaticamente in base al traffico e/o ad altre strategie di regolazione;
- 3) controllo e supervisione degli impianti allo scopo di visualizzare, archiviare ed elaborare tutte le informazioni disponibili per le attività di gestione, pianificazione e manutenzione;
- 4) programmazione dei piani semaforici, delle strutture e delle sicurezze dei regolatori semaforici collegati al centro di controllo.

Il software di programmazione degli impianti semaforici oltre ad essere integrato nel sottosistema UTC è utilizzabile da remoto con le stesse interfacce e funzionalità disponibili in locale.

Il sistema UTC è dotato di un'interfaccia utente che prevede differenti livelli di operatività in base alla tipologia di utente del sistema. Attualmente sono operativi un livello base di controllo, uno intermedio di gestione, ed un livello superiore di amministratore di sistema. Attraverso l'interfaccia operatore è possibile, in base al livello di accesso, inviare all'impianto comandi da remoto.

Peculiarità del sistema è quella della gestione degli allarmi, che consente in ogni momento di monitorare il funzionamento dei singoli impianti e la segnalazione delle anomalie al responsabile della manutenzione.

2.4 Sottosistema VMSS

Il sistema VMSS si occupa di fornire agli utenti informazioni riguardanti la mobilità, per mezzo di pannelli a messaggio variabili, situati nei punti significativi della rete viaria cittadina. Allo stato attuale il sistema integra, nella piattaforma di gestione della mobilità cinque pannelli a messaggio variabile di differenti tipologie.

Per ciascun pannello sono attualmente previste differenti modalità di funzionamento:

- **automatica** con invio della stringa sulla base di scenari predefiniti;
- **semiautomatica** con attesa da parte dell'operatore di un'eventuale indicazione di ignorare la stringa proposta dal decisore; in caso contrario, a tempo scaduto, invio della stringa proposta.
- **manuale** con invio della stringa scelta dall'operatore;
- **calendario** con invio della stringa scelta dall'operatore su base agenda;

Il sistema MMS, al pari degli altri sottosistemi integra all'interno della piattaforma una propria interfaccia operatore dalla quale è possibile il dialogo bidirezionale con i pannelli e la gestione completa delle funzionalità, tra cui la gestione degli stati di allarme.

2.5 Caratteristiche degli apparati

L'Appaltatore dovrà provvedere a centralizzare all'interno delle area di intervento riportata nelle planimetrie, i regolatori semaforici e i pannelli a messaggio variabile collegandoli direttamente al centro di controllo attualmente in uso all'amministrazione attraverso il modem dati senza interporre unità aggiuntive al fine di garantire il massimo livello di affidabilità del Sistema.

In particolare, sono previste le seguenti attività:

- installazione di n°4 nuovi regolatore semaforici centralizzati nella piattaforma, previa sostituzione dei regolatori esistenti;
- installazione, delle unità di comunicazione e controllo necessarie alla centralizzazione;
- installazione dei sensori di traffico le cui caratteristiche saranno determinate in base alla morfologia dell'intersezione;
- installazione di n°2 nuovi pannelli a messaggio variabile;

- allacciamenti di energia elettrica;
- tutte le attività di tipo sistemistico per la configurazione locale degli apparati;
- sono escluse le sole opere edili per la realizzazione degli impianti periferici, comprendenti scavi, ripristini.

Il sistema dovrà essere in grado di gestire, a livello di centrale, tutti i regolatori semaforici esistenti e/o di nuova fornitura, tutti gli apparati esistenti (PMV, postazioni di monitoraggio traffico, sottopassi) più un rilevante margine di espansioni future; ***inoltre il sistema dovrà interfacciarsi con la piattaforma in uso all'amministrazione per il controllo della mobilità.***

2.6 Regolatori Semaforici - Caratteristiche Prestazionali

Struttura del regolatore

Il regolatore semaforico sarà realizzato tramite schede standard con formato Europa (100x160 mm) alloggiato con apposito rack 19" 6 U con connettori polarizzati a norme DIN 41612 provviste di pannello frontale di copertura. Gli spazi disponibili nel rack accolgono tutte le schede per l'allestimento base più tutte quelle previste sia per il massimo ampliamento sia come opzionali. Il regolatore dovrà essere predisposto per il collegamento alla piattaforma di centralizzazione semaforica e gestione mobilità attualmente in uso dall'Amministrazione.

Allestimento del regolatore semaforico

Componenti principali

Il regolatore sarà allestito principalmente con i seguenti componenti:

- Alimentazione e relativo alimentatore
- Pannello di comando completo di display LCD con tastiera a membrana di programmazione
- Programmazione e porta seriale di comunicazione
- Schede di potenza per comando lampade
- Circuiteria controllo lampade bruciate
- Scheda acquisizione segnali di campo
- Rivelatori di traffico tramite spire
- Morsettiere
- Armadio

Ogni scheda potrà accorparsi più di una delle funzioni descritte.

Alimentazione

L'alimentatore sarà costruito per ricevere in ingresso una tensione di alimentazione di 220 V. con una variazione tollerabile da -13% a +15%, con una frequenza di 50 Hz e sopporta buchi di tensione di 60 ms.

Sull'ingresso del regolatore sono installati scaricatori per la protezione da scariche atmosferiche.

Come interruttori di protezione sono installati i seguenti componenti:

- a) Interruttore differenziale da 25 A con intervallo di max 300 mA;
- b) Interruttore magnetotermico da 20A per il selezionamento delle lampade (prova in bianco);
- c) Sezionatore fusibilizzato per la protezione dei circuiti elettronici;
- d) Interruttore magnetotermico per la protezione dei servizi.

Il regolatore sarà dotato di una presa 230 V 10 A con idonea protezione.

La scheda provvederà al controllo della tensione di alimentazione secondo due modalità:

- a) Passaggio a lampeggio dell'impianto se la tensione scende al di sotto di 220 V -20%
- b) Spegnimento dell'impianto se la tensione di alimentazione scende al di sotto di 220 V -20%

Unità centrale

Questa scheda sarà allestita da uno o più microprocessori a memoria EEPROM e SRAM.

La gestione minima che deve permettere il microprocessore sarà la seguente:

- Gestione delle modalità descritte nel capitolo "Modi di funzionamento";
- Possibilità di memorizzare almeno 16 piani di traffico con strutture diverse;
- Che gestisca un ciclo completo selezionabile direttamente;
- Comando con almeno 16 flussi indipendenti (48 circuiti di potenza);

- Acquisizione dal campo di almeno 16 ingressi per la lettura di segnali trasmessi da sensori di traffico, pulsanti pedonali, impulsi di sincronismo;
- Verifica della corretta accensione delle lampade, della corretta esecuzione del programma, verifiche dell'incompatibilità dei colori.

Sulla memoria EEPROM verranno programmati i dati caratteristici dell'impianto, i controlli, ed almeno fino a 16 piani di traffico.

Pannello di comando

Sul pannello di comando troveranno posto i selettori per impostare i funzionamenti descritti dal capitolo "Modi di funzionamento". Dovrà essere inoltre disponibile un dispositivo LCD che fornirà tutte le informazioni relative allo stato di funzionamento del regolatore, anomalie e guasti, che avrà la possibilità di funzionare come pannello di comando.

Programmazione e porta seriale

La programmazione sarà possibile tramite un software funzionante su PC con sistema operativo minimo Windows 95; l'accesso al software sarà possibile su tre diversi livelli. Sul regolatore dovrà essere disponibile una porta seriale con possibilità di inserirne una seconda, oppure saranno già presenti due porte per il collegamento seriale dei dati ad un computer allo scopo di eseguire la verifica e la manutenzione in sede locale e per il collegamento alla rete di tele-controllo.

Sul regolatore potrà eventualmente essere presente una porta di accesso per la programmazione o variazione di alcuni dati di funzionamento o tutti.

Un ciclo completo semaforico sarà composto da fasi la cui durata dovrà potersi programmare da 1 a 99 secondi tramite incrementi emessi di 1 secondo. Dovrà inoltre essere possibile inserire delle fasi di tutto rosso. In particolare, oltre alla normale associazione passi- tempi- detector ecc. la programmazione consentirà:

- a) L'autoapprendimento dei carichi di ciascuna uscita;
- b) L'impostazione di un piano di inserimento settimanale dei piani di traffico completo di un piano di selezione delle festività infrasettimanali;
- c) La programmazione di uscite spente;
- d) La programmazione di sincronismo senza collegamento fisico;
- e) La programmazione dell'ora solare/legale ed automatico ripristino.

Schede di potenza

Le schede di potenza saranno realizzate con componenti esclusivamente allo stato solido. Le schede installabili permetteranno il controllo di almeno 16 flussi veicolari indipendenti per un totale di 48 lampade.

Il sistema di accensione delle lampade sarà a zero- crossing (chiusura del triac quando la sinusoide passa dallo zero) per ridurre la sollecitazione delle lampade a disturbi radio.

Le schede di potenza saranno dimensionate per comandare un carico di potenza massima di almeno 1200 W. Il carico sarà costituito da lampade da 230 V ad incandescenza. Su ogni uscita sarà presente un fusibile da 6,3 A come protezione dai cortocircuiti. Le schede di potenza saranno complete della circuiteria necessaria per eseguire il controllo in tensione di tutte le uscite per poter discriminare anche lo spegnimento di una sola lampada.

Per il controllo in corrente dovrà essere presente una scheda a parte che lavorerà con le schede di potenza del controllo lampade.

Controllo verdi nemici

Il circuito dovrà verificare la corretta accensione delle luci verdi tramite una matrice di compatibilità, prelevando tensione direttamente dalle uscite per le lampade delle lanterne.

Nel caso rilevi un anomalo funzionamento, deve forzare l'esclusione del regolatore e porre il lampeggio di tutte le luci gialle.

Ciò dovrà avvenire anche nel caso in cui venga caricato un programma incompatibile con la struttura dell'incrocio stabilita in sede di progettazione.

Il ripristino del funzionamento da tale condizione avverrà solo tramite un preciso e volontario intervento manuale da parte del personale preposto. In entrambi i casi l'allarme dovrà essere registrato dal controller.

Controllo lampade bruciate

La scheda potenza abbinata alla scheda TA svolgerà anche un controllo amperometrico della corrente assorbita, uno per ogni uscita, al fine di controllare la bruciatura anche di una singola lampada nell'ambito di un controllo fino a 400 W a 220 V.

- **Potenza massima**
La potenza massima acquisita per canale è stata stabilita a 400 W, per ottimizzare la discriminazione delle varie soglie di intervento. Naturalmente sarà possibile collegare comunque il massimo previsto dal canale di uscita, 800 W, ma sapendo che il controllo si attiverà al di sotto dei 400 W.
- **Livelli di potenza riconosciuti**
Saranno riconosciuti 32 livelli di potenza (13 W per livello): livello 0 corrisponde a 0 W, livello 1 corrisponde 13 W, fino al livello 31 che corrisponde a 400 W o oltre.
Possibilità di discriminare anche un guasto parziale del dispositivo di potenza. Ad esempio la conduzione di una sola semionda da parte del triac.
- **Autoapprendimento carichi**
La funzione di autoapprendimento permetterà al regolatore di acquisire automaticamente il valore dei carichi presenti alle varie uscite e memorizzare la situazione impiantistica in un dato momento. Le variazioni successive a tale istante verranno gestite dal controllo delle soglie.
Questa potente funzione permetterà di non effettuare imputazioni manuali dei valori dei carichi e permetterà di compensare eventuali differenze tra diversi canali.
- **Riconoscimento di carico in diminuzione ed in aumento.**
Verrà riconosciuta una diminuzione ed un aumento di carico quando si rileverà una differenza di almeno 40 W rispetto a quanto memorizzato con la funzione di autoapprendimento.
- **Riconoscimento di carico mancante**
Verrà riconosciuta una mancanza di carico quando si rileverà un carico al di sotto della soglia minima programmata.
- **Soglia minima**
Le soglie minime programmabili saranno tre, una soglia per ogni tipo di colore, con 10 valori possibili di soglia.
- **Gestione dell'anomalia**
Le modalità previste di allarme saranno di due tipi:
 1. ALLARME con impianto in lampeggio gialli
 2. AVVISO con solo messaggio diagnostico
 Nel caso di Mancanza Carico si dovrà avere sempre un ALLARME.
Nel caso di Diminuzione Carico si potrà selezionare se andare in ALLARME o emettere solo un AVVISO.
- **Esclusione del controllo**
Sarà possibile per ogni uscita decidere se inserire o escludere il controllo stesso.
Correzione delle letture di potenza in caso di variazione della tensione di rete (+/- 10%)

Gli allarmi secondari per diminuzione del carico si annulleranno automaticamente una volta ripristinato quest'ultimo. In ogni caso gli allarmi siano essi primari o secondari saranno registrati dal regolatore. Anche l'annullamento degli allarmi dovrà essere registrato dal regolatore.

Scheda acquisizione dati dal corpo

Questa scheda dovrà gestire 16 ingressi utilizzati per ricevere segnali da rilevatori di traffico e pulsanti pedonali. Questi ingressi saranno comunque aggiuntivi rispetto a quelli eventualmente utilizzati dal cablaggio per l'acquisizione di informazioni interne al regolatore.

Rilevatori ad induzione

All'interno del contenitore del regolatore sarà predisposto il cablaggio e riservato uno spazio per l'alloggiamento di rilevatori a spira per veicoli. Al minimo saranno previsti 16 circuiti di rilevamento ampliabili a 32.

Monitoraggio funzionale e diagnostica allarmi

Tramite display LCD e tastiera sarà possibile:

- a) Monitorare il funzionamento del regolatore con informazioni sullo stato funzionale e sui parametri dei piani di traffico;
- b) Ottenere informazioni sul lampeggio in atto;
- c) Conoscere l'ora, in caso di inserzione oraria dei piani e lo stato di funzionamento successivo a quello in corso;
- d) Intervenire sui parametri temporali programmati nonché forzare in chiamata qualsiasi detector e l'autodiagnosi degli allarmi primari e secondari con indicazione del tipo di allarme.

Registrazione stati ed eventi

Tutte le variazioni di stato, inclusi gli allarmi con relativi parametri di identificazione, la mancanza di rete, il ripristino dell'alimentazione, le variazioni di funzionamento, eseguite sia manualmente che automaticamente, gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, l'inserimento dei piani di traffico e tutto ciò che costituisce una variazione di stato, dovranno essere registrati dal regolatore in ordine cronologico con l'indicazione della data e dell'ora in cui la variazione si è verificata. Saranno registrati almeno 500 eventi, l'evento 501 verrà sovrascritto sulla locazione della registrazione più vecchia. I dati registrati potranno essere raccolti in files di archivio.

Morsettiere

Per ogni flusso veicolare (gruppi di tre luci), dovrà essere previsto un morsetto per lampada. Sarà previsto un morsetto per ogni scheda per il comune lampade. Saranno inoltre inserite le morsettiere per i segnali di ingresso e per le spire. Sarà inoltre realizzato un collettore di terra ove verranno collegati tutti i conduttori di protezione.

Modi di funzionamento

Descrizione:

I modi di funzionamento possibili saranno:

- Lampeggio delle luci gialle;
- Tutto rosso;
- Avanzamento manuale passo- passo;
- Avanzamento manuale per fase;
- Autonomo con piani di traffico a tempi fissi;
- Attuato o semi-attuato;
- Sincronizzato / centralizzato con funzionamento di master o slave;

I modi di funzionamento saranno tutti disponibili come allestimento completo. Per l'allestimento standard e completo dove sono indicate le funzioni che devono essere sempre disponibili e quelle che lo devono diventare con l'inserimento di schede di espansione si rimanda al punto "Allestimento regolatore semaforico".

Tutti i funzionamenti opzionali saranno disponibili con l'inserimento anche in un secondo tempo delle schede senza che ciò richieda modifiche al cablaggio del regolatore sul campo.

Il regolatore semaforico dovrà essere insensibile ad interruzioni di alimentazione inferiori ai 60 ms. Il regolatore sarà dotato di uno o più piani di traffico in grado di gestire tutte le modalità di funzionamento richieste.

Lampeggio luce gialla

Il lampeggio di tutte le luci gialle sarà realizzato con un ciclo di 60 volte al minuto. I due tempi di acceso e spento che compongono il ciclo saranno di uguale durata. Il lampeggio delle luci gialle sarà selezionabile manualmente, automaticamente o dai dispositivi di sicurezza.

- Il lampeggio di funzionamento normale sarà generato da microprocessore, mentre il lampeggio di emergenza sarà generato da una scheda esterna;
- Il normale lampeggio verrà impiegato dal microprocessore nella gestione dei normali piani di traffico;
- Il normale lampeggio verrà attivato dal microprocessore in caso di intervento dei sistemi di sicurezza;
- Il lampeggio di emergenza verrà attivato in caso di guasto della scheda micro principale.

Tutto rosso

La condizione di tutto rosso sarà inseribile nei piani di traffico e selezionabile mediante comando manuale. Questa condizione potrà essere forzata anche da comandi locali.

Pannello di servizio

Attraverso dispositivi posti direttamente sul regolatore, sarà possibile selezionare tutte le modalità di funzionamento descritte in questo capitolo e precisamente:

- Selezione funzionamento manuale o automatico;
- In manuale sarà possibile controllare:
 - Avanzamento passo- passo comandato da pulsante;
 - Avanzamento per fase;
 - Selettore di giallo lampeggiante / semaforo a colori;
 - Selettore per l'arresto del programma sul tutto rosso.

Tutti i comandi del pannello di servizio funzioneranno ad una tensione non superiore a 50 V.

Automatico con piani di traffico a tempi fissi

Con questa modalità il regolatore funzionerà automaticamente in base ad uno dei piani selezionati.

Attuato o semi-attuato

Questa modalità permetterà la modifica dei tempi delle fasi semaforiche in base ai volumi di traffico calcolati tramite il conteggio degli impulsi che arrivano dai rilevatori di traffico o dall'attivazione dei pulsanti di chiamata pedonale. In questa condizione di funzionamento la durata minima di ciascuna fase verrà determinata mediante programmazione con un tempo di verde minimo garantito compreso tra 1 e 60 secondi, con incrementi a passi di 1 secondo ciascuno, mentre la durata massima sarà sempre programmabile con passi di incremento di 1 secondo ciascuno, per un tempo compreso tra 1 e 90 secondi. La condizione necessaria per l'inserimento di una qualsiasi fase costituente il ciclo, sarà realizzata mediante la combinazione logica dei segnali provenienti dai diversi regolatori di traffico e/o pulsanti pedonali.

Il prolungamento di una qualsiasi fase verrà liberamente programmato via software.

Funzionamento sincronizzato / centralizzato

Il regolatore potrà funzionare sincronizzato come master/slave tramite opportuno dispositivo che ne consente il funzionamento senza collegamento fisico tra i diversi regolatori. Sarà inoltre dotato di porta seriale RS 232, in modo da poter essere collegato alla centrale di comando.

Condizioni di prova o test

Ogni regolatore sarà dotato di un dispositivo che permette di verificare il corretto funzionamento di tutto il ciclo operativo, escludendo la sola parte di potenza relativa all'alimentazione dei segnali semaforici esterni.

Dispositivi di sicurezza

Il regolatore sarà costruito per garantire il maggiore livello di sicurezza per quanto riguarda l'affidabilità, la sicurezza e precisione di funzionamento ed il rispetto normativo. I cablaggi saranno eseguiti a regola d'arte.

La sicurezza e la precisione di funzionamento saranno ottenute tramite cicli di autodiagnosi dell'apparecchiatura, verifica di rispondenza tra piano di traffico ed uscite abilitate, nell'inserimento di tutti i dispositivi richiamati nel capitolo "Componenti principali del controller".

Armadio - Condizioni ambientali

Il regolatore semaforico sarà dotato di un armadio per il contenimento della parte elettrica ed elettronica.

L'armadio dovrà essere in resina di poliestere con fibre di vetro allo stato preimpregnato in formato foglio. Stampato a caldo garantisce un'elevata resistenza meccanica e una notevole resistenza alla corrosione. Colorazione RAL 7040 trattato superficialmente contro l'azione dei raggi UV. Tutte le parti metalliche interne a sostegno delle varie apparecchiature saranno in acciaio opportunamente trattato e protetto. Il rack porta schede sarà in alluminio anodizzato e completo di guida schede.

L'armadio chiuso dovrà garantire un grado di protezione IP55. Con portello aperto, tramite cerniera su un lato e chiusura con chiave tipo YALE, saranno accessibili tutti gli organi di manovra e segnalazione, conservando allo stesso tempo un grado di protezione IP20 nei confronti di tutte le parti in tensione.

La temperatura interna sarà mantenuta entro i limiti impostabili tali da impedire la formazione di condensa tramite unità di termoventilazione e l'ausilio di una termoresistenza.

Un dispositivo regolatore a doppio punto di intervento realizzato sul contenitore standard 32x74 mm verrà utilizzato sia con uscita inversa per applicazioni sul caldo, che con uscita diretta per la termoventilazione.

L'ingresso sarà selezionabile da parametro per PT100 o segnali normalizzati. Il campo scala è configurabile da -50 / +999°C / unità.

I parametri di configurazione dovranno essere programmabili da pannello frontale e saranno protetti da password per evitare operazioni indesiderate da parte dell'utente.

Completo di due uscite a relè regolazione on-off oppure PI.

La parte inferiore del regolatore sarà chiusa da appositi passacavi.

Allestimento

L'allestimento standard del regolatore semaforico dovrà essere conforme al presente capitolato con le seguenti precisazioni. Il cablaggio, le dimensioni del rack, gli spazi e le morsettiere saranno realizzati per l'allestimento previsto, pertanto la configurazione massima sarà ottenuta con la sola aggiunta delle schede.

Condizioni ambientali di esercizio

Il regolatore potrà funzionare normalmente a temperature comprese tra -20°C e +50°C, sotto i diretti raggi solari, con umidità relativa compresa tra 0% e 95%.

Per la tenuta al freddo dovrà rispondere alla norma CEI EN 60068-2-1 (CEI 50 - 21) ciclo di prova Ad, per la prova al calore secco risponderà alla norma CEI EN 60068-2-2 (CEI 104 - 3) ciclo di prova Bd, per la resistenza all'umidità risponderà alla norma CEI 50 - 3 (IEC 60068-2-30) ciclo di prova Db.

Marcatura CE

Il regolatore semaforico dovrà essere dotato di marcatura CE che ne garantisce la conformità alle seguenti direttive europee:

- 89/336 CEE (compatibilità elettromagnetica)
- 72/23/CEE (direttiva bassa tensione)

2.7 Pannelli a Messaggio Variabile - Caratteristiche Prestazionali

Le apparecchiature del sistema PMV dovranno interfacciarsi perfettamente con la piattaforma di controllo attualmente in uso dall'amministrazione, per il controllo remoto e la gestione in tempo reale del pannello.

Deve essere realizzata la remotizzazione della manutenzione presso una sede da definire, di una unica postazione client, collegata direttamente ai server, allo scopo di consentire sia la visualizzazione dei messaggi presentati dai pannelli che l'inserimento di messaggi specifici da operatore.

Malgrado il sistema debba essere orientato al web, la modifica dei messaggi dovrà essere consentita solo rispettando i più severi protocolli di sicurezza ; non sarà considerata sufficiente una protezione con solo username e password.

Caratteristiche dei pannelli a messaggio variabile

TIPOLOGIA DI PANNELLI

Pannelli alfanumerici: Pannello H21 3x15 in unico cassone totale di alluminio.

Rappresentano uno dei sistemi più utilizzati per fornire informazioni ed istruzioni in tempo reale. La gamma di matrici alfanumeriche permette di realizzare pannelli adattabili ad applicazioni sia urbane che extraurbane.

Tali pannelli differiscono da quelli di tipo grafico per la tipologia di messaggi che possono essere trasmessi, costituiti generalmente da lettere, numeri e segni.

La struttura meccanica del pannello è composta da un trafilato in alluminio cromata e verniciato a polvere con giunzioni realizzate mediante saldatura.

Questo, unito ai supporti in acciaio inox e al doppio schermo frontale in alluminio / policarbonato, ne garantisce una eccellente robustezza meccanica, tale da superare i test d'impatto, vibrazione e corrosione previsti dalla normativa EN12966.

Per la manutenzione è previsto un'apertura posteriore che permette di accedere in modo agevole a tutte le parti elettroniche.

I pannelli alfanumerici avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

PMV - AREA UTILE L X H (***)	2.532 x 520 cm
Dimensioni L x H x P (staffe escluse)	2.712 x 735 x180 mm
Peso (solo con staffe per fissaggio)	175 Kg
Assorbimento	300 W Max con Cosφ 0,96 + 300 W di riscaldatori
Temperatura operativa	-25i/+ 55i (Classe T2 secondo normativa EN12966)
Angolo di emissione orizzontale	+ 15i / - 15i (Classe B6)
Angolo di emissione verticale	+ 0i / - 12i (Classe B6)
Dimensioni modulo led L x H	150 x 210 mm
Distanza fra caratteri	60 mm
Distanza fra le linee	120 mm
Tipo	Alfanumerico
Matrice	5x7 pixel
Interasse pixel	30 mm
Luminanza Ambra	> 9.000 cd/m• (Classe L3) (La norma richiede 7440 cd/m•)
Contrasto	R2 (Secondo normativa EN12966)
Colore	Ambra C1 (Secondo normativa EN12966)
Pilotaggio LED	A corrente costante programmabile
Modi di visualizzazione	Fisso, Lampeggiante o Alternato (con tempo configurabile)
Alimentazione	220 Vac (110-240 Vac)
Vita media	> 100.000 ore
Grado di protezione	IP55
Contenitore PMV	Struttura meccanica di alluminio cromato e verniciato a polvere. Telaio totalmente in alluminio privo di accoppiamento di metalli diversi onde evitare corrosioni elettrochimiche o per dissociazione .
Comunicazione	RS-485 / Ethernet 10 Mbps / ModBUS / Contatti puliti / Contatti PLC
Controllo Luminosità	Controllo automatico 16 livelli (Optional) e manuale da remoto
Diagnostica	Catene di led senza interferire sul messaggio visualizzato(diagnostica invisibile). Monitoraggio delle alimentazioni di potenza ,logica e ventilazione.
Rilevamento della temperatura	Due punti all'interno del pannello (superiore inferiore)
Ventilazione	Forzata mediante ventilatori alta efficienza. Attivazione configurabile via software
Diagnostica Ventilazione	Alimentazione e velocità delle ventole (dove presenti)
Conformità norme	EN12966 (Che sostituisce la CEI 214-2/1 e CEI 214-2/2)

TIPOLOGIA DI PORTALI

I pannelli a messaggio variabile di tipo alfanumerico dovranno essere montati sulle seguenti tipologie di supporto in base alla localizzazione del pannello stesso:

1. Portale per PMV d'ingresso di tipo a bandiera con sbraccio di 5 mt. altezza a terra 5.50 mt. completo di passerella protetta contro le cadute di oggetti d piccole dimensioni scaletta con chiusura antisalita;
2. Portale a farfalla con altezza da terra 2,5 mt. con passerella protetta contro le cadute di oggetti di piccole dimensioni scaletta con chiusura antisalita;

Per il calcolo della struttura e del portale a bandiera devono essere seguite le prescrizioni normative di cui al D.M. 14 Gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

3 – studio di perfettibilità ambientale –

L'intervento, in oggetto, non ha alcun impatto ambientale, se non limitato alle fasi dell'esecuzione dei lavori.

4 – indagini preliminari -

Dal punto di vista geologico l'intervento non presenta particolari problemi, considerata la tipologia dei lavori. Non dovrebbero riscontrarsi interferenze con le reti dei servizi, tuttavia saranno presi contatti, prima di ogni intervento sulle singole strade, con gli Enti eroganti i servizi per individuare la loro presenza nel sottosuolo ed eventuali necessità.

5 - disponibilità delle aree -

Il progetto prevede interventi su aree di proprietà comunali e/o area inserite nella disponibilità comunale, pertanto non è necessario attivare procedure di occupazione d'urgenza o di esproprio di proprietà private.

Parimenti, se gli interventi interesseranno spazi tutelati ai sensi del T.U. n° 490 del 29.10.1999, sarà provveduto a richiedere ed ottenere il nulla osta degli enti preposti alla tutela.

6 - realizzazione del progetto –

Il progetto è stato redatto in fase esecutiva, predisponendo gli elaborati ritenuti necessari nell'ambito della discrezionalità del Responsabile del Procedimento, ai sensi del comma 2 dell'art. 93 del D.Lgs. 163/2006, e con la facoltà di applicare quanto previsto dal comma 4 dell'art. 53 del suddetto decreto.

Il progetto è composto dai seguenti elaborati:

- Elaborato A _ Relazione Tecnica specialistica descrittiva delle prestazioni
- Elaborato B_ Schema di Contratto e Capitolato Speciale d'Appalto
- Elaborato C _ Elenco Prezzi
- Elaborato D _ Computo metrico estimativo
- Elaborato E _ Piano di Sicurezza e Coordinamento
- Elaborato F _ Stima costi sicurezza
- Elaborato G - Piano Manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- Elaborato H - Cronoprogramma;
- Tavola 1 Stato di progetto Quadro d'insieme
- Tavola 2 Stato di progetto Localizzazione semafori intelligenti
- Tavola 3 Stato di progetto Localizzazione dei Pannelli a Messaggio Variabile

Il Responsabile del Procedimento è il geom. Gerarda Del Reno

7 - quadro economico –

L'importo complessivo del progetto ammonta ad € 150.000,00, secondo quanto descritto nel seguente quadro economico:

A) Importo lavori a base d'asta	€ 130.000,00
B) Oneri sicurezza	€ 3 000,00
C) Sommano	€ 133 000,00
D) IVA 10% su a)+b)	€ 13.300,00
E) Incentivo di progettazione	€ 2.660,00
F) Imprevisti	€ 1 040,00
G) Sommano	€ 150 000,00

Prato, dicembre 2016