

COMMITTENTE



COMUNE DI GENOVA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
**ALBERTO BITOSSI**  
IL DIRETTORE ESECUTORE DEL CONTRATTO  
**ANTONIO ROSSA**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER  
IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE  
CONNESSE)**

PROGETTAZIONE

MANDANTARIA



MANDANTE

MANDANTE

MANDANTE



Società



SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO  
DELLA LINEA

PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO - RELAZIONE TECNICA

SCALA:

IL PROGETTISTA RESPONSABILE

DELL'INTEGRAZIONE Dott. Ing. *Alessandro Peresso*

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

E 2 1 D 0 2 D Z 2 R H I S 0 0 0 0 0 0 0 5 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE	ETS	08/2021	D. Romano	08/2021	G. Paletti	08/2021	A. Peresso
B	Revisione a seguito istruttoria Stazione Appaltante	ETS	09/2021	D. Romano	09/2021	G. Paletti	09/2021	A. Peresso
C	Revisione a seguito commenti	ETS	05/2022	D. Romano	05/2022	G. Paletti	05/2022	A. Peresso

File: E21D02DZ2RHIS0000005C

n. Elab.:

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 005</td> <td>C</td> <td>2 di 13</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	2 di 13
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	2 di 13								

## Sommario

1. PREMESSA .....	3
1.1 Note relative a marchi commerciali .....	3
2. NORME DI RIFERIMENTO .....	4
3. PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO .....	7
3.1 Indicazioni preferenziamento semaforico.....	10
4. MODALITÀ di REALIZZAZIONE INTERVENTO.....	11

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 005</td> <td>C</td> <td>3 di 13</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	3 di 13
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	3 di 13								

## 1. PREMESSA

La presente relazione riporta le indicazioni inerenti l'interazione con il sistema di preferenziamento semaforico attualmente in esercizio in modo che l'intervento previsto nell'ambito del progetto filoviario dei 4 assi di forza della città di Genova risulti interoperabile e coerente con il restante sistema del controllo del traffico

Il sistema previsto dovrà essere pienamente compatibile con le apparecchiature di centro già presenti presso il centro di controllo e gestione del traffico della Città di Genova.

### 1.1 Note relative a marchi commerciali

Le indicazioni di tipi e marche commerciali indicate nei documenti ed elaborati di progetto sono da intendersi come **dichiarazione di caratteristiche tecniche** e come tali non sono vincolanti.

Sono state definite tali tipologie al solo scopo di sviluppo dei calcoli di progetto, al fine di garantire il rispetto e la verifica delle prescrizioni tecniche applicabili all'impianto in oggetto.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 005</td> <td>C</td> <td>4 di 13</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	4 di 13
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	4 di 13								

## 2. NORME DI RIFERIMENTO

Il progetto è improntato al rispetto di tutta la vigente normativa in materia, sia essa citata o meno nella presente relazione.

In particolare sarà osservare quanto esplicitamente scritto o emergente nei seguenti riferimenti:

- Leggi, decreti, circolari e norme tecniche che regolano la materia;
- Leggi e norme antinfortunistiche;
- Norme di unificazione italiane o internazionali (CEI, UNI, CEN, UNEL, IEC, MIL, ISO, DIN, ecc.);
- Norme tecnico scientifiche comunemente acquisite per definire le costruzioni "a regola d'arte";
- Direttive della UE, se direttamente applicabili;
- Disposizioni normative a carattere regionale.

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi:

- CEI 214-1/1 Dispositivi per il rilevamento della presenza o passaggio dei veicoli stradali, con principio di funzionamento a variazione di induzione elettromagnetica: spire Parte 1: Requisiti d'installazione. 1998-06;
- CEI 214-9 Impianti semaforici. 2002-04;
- CEI 214-7 Impianti semaforici - Requisiti dei dispositivi acustici per non vedenti. 1999-10;
- CEI 214-7;V1 Variante. Impianti semaforici - Requisiti dei dispositivi acustici per non vedenti. 2001-05;
- CEI UNEL 62620 Lampade ad incandescenza per semafori stradali a tensione di rete. 1990;
- CEI EN 60950-1 Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione - Sicurezza. Parte 1: Requisiti generali. 2004-05;
- D.Lgs n°285 del 30/04/1992 e successive modifiche ed integrazioni "Codice della Strada";

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 005</td> <td>C</td> <td>5 di 13</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	5 di 13
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	5 di 13								

- D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada";
- UNI EN 12368:2006 "Attrezzatura per il controllo del traffico - Lanterne semaforiche";
- CEI EN 60529 "Gradi di protezione degli involucri";
- UNI EN 12675:2001 "Regolatori semaforici - Requisiti di sicurezza funzionale";
- CEI 214-9 "Impianti semaforici";
- UNI EN 12352:2006 "Attrezzatura per il controllo del traffico - Dispositivi luminosi di pericolo e di sicurezza";
- UNI/TR 11390:2010 "Attrezzature per il controllo del traffico - Lanterne semaforiche - Requisiti minimi";
- CEI EN 50102 Fascicolo 2767 " Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK)";
- CEI EN 60838-1 "Portalampade eterogenei. Parte I: Prescrizioni generali e prove";
- CEI EN 62031 (CEI 34-118) "Moduli LED per illuminazione generale. Specifiche di sicurezza";
- CEI EN 62041 (CEI 96-20) "Trasformatori, unità di alimentazione, reattori e prodotti simili. Prescrizioni EMC";
- Norma UNI CEI EN 45014 - Aprile 1999 Seconda Edizione "Criteri Generali per la Dichiarazione di Conformità rilasciata dal Fornitore";
- Norma CEI 0-1: 1997-09 "Adozione di nuove norme per la certificazione dei prodotti nei paesi membri del CENELEC";
- Norma CEI 0-5: 1997-10 "Dichiarazione CE di Conformità Guida all'applicazione delle Direttive Nuovo Approccio e della Direttiva Bassa Tensione";
- CEI 20-22: "Prove d'incendio su cavi elettrici";
- CEI 20-36: "Prove di resistenza al fuoco dei cavi elettrici";
- CEI 20-37: "Cavi elettrici - Prove sui gas emessi durante la combustione";
- CEI 20-38: "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi";
- CEI EN 60071-1 (rif. CEI 28-5): "Coordinamento dell'isolamento – parti 1: efinizioni, principi e regole";
- CEI 64-8: "Volume "Nuova Norma CEI 64-8 per impianti elettrici";

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 005</td> <td>C</td> <td>6 di 13</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	6 di 13
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	6 di 13								

- CEI 50122-1 “Impianti fissi - Parte 1: Provvedimenti di protezione e messa a terra per la protezione elettrica”;
- CEI 50122-2 “Impianti fissi - Parte 2: Provvedimenti di protezione contro gli effetti di correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua”;
- CEI 50121-1 “Compatibilità elettromagnetica - Parte 1: Generalità”;
- CEI 50121-2 “Compatibilità elettromagnetica - Parte 2: Emissione del mondo complessivo ferroviario verso il mondo esterno”;
- CEI EN 60439-1 (rif. CEI 17-13/1): “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri b.t.) - parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”;
- Ulteriori norme UNI e CEI/CEI EN applicabili per le singole apparecchiature e materiali;
- Ulteriori norme ISO-UNI specifiche applicabili per le singole apparecchiature e materiali.

Qualora le norme, i regolamenti, le istruzioni, ecc., richiamati ed inseriti nella presente Specifica Tecnica, stabiliscano per uno stesso oggetto prescrizioni differenti, sono da applicarsi quelle più restrittive.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>					
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO - RELAZIONE TECNICA	COMMESSA E21D	LOTTO 02 D Z2	CODIFICA RH	DOCUMENTO IS000 005	REV. C	FOGLIO 7 di 13

### 3. PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO

Nell'ambito del progetto 4 assi di forza, dovrà essere posta particolare cura nell'attivazione di meccanismi che consentano di facilitare il rispetto delle puntualità del servizio al fine di rispettare il programma di esercizio ed i livelli di servizio attesi.

In considerazione della forte interazione tra la struttura degli "Assi di forza" e la viabilità ordinaria è necessario porre particolare attenzione agli incroci che, se non opportunamente gestiti, possono determinare situazioni di perturbazione al traffico.

Nel progetto 4 Assi è prevista quindi l'attivazione di meccanismi per il controllo "intelligente" della regolazione dei veicoli con gestione del "preferenziamento" semaforico.

Per preferenziamento attivo dell'intersezione semaforica si intende la condizione per la quale, quando possibile, la durata della luce verde nella direzione di passaggio del bus viene anticipata o incrementata in modo da garantire un più veloce passaggio del mezzo pubblico dall'incrocio.

Le politiche che porteranno alla richiesta del preferenziamento saranno:

- Avvicinamento del bus all'incrocio, l'effettiva distanza sotto la quale verrà attivato il preferenziamento verrà configurata in fase di prima accensione e potrà, in ogni momento, essere variata onde permettere la massima flessibilità alla Centrale di Controllo del Traffico;
- Ritardo del bus rispetto alla tabella di marcia prefissata per il mezzo in oggetto;
- Attivazione di una specifica condizione predeterminata per la quale si ritiene di dover comunque garantire una più agevole circolazione al mezzo pubblico, ad esempio, condizioni di particolare affollamento in vettura o alle fermate, orario di punta, evento che comporta un aumentato utilizzo del trasporto pubblico, etc.;
- Mantenimento della frequenza "programmata" per uno specifico servizio.

Grazie all'attivazione del sistema di preferenziamento 5G previsto nell'ambito del progetto 4 assi, l'autobus riuscirà ad accedere con priorità agli incroci, contenendo il ritardo complessivo lungo la tratta, a beneficio della regolarità del servizio.

Nello scenario atteso il bus connesso in 5G sarà quindi in grado di comunicare, attraverso l'unità di bordo e mediante l'utilizzo di specifica messaggistica C-V2X (secondo lo standard ETSI), i dati

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 005</td> <td>C</td> <td>8 di 13</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	8 di 13
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	8 di 13								

relativi a posizione, velocità e direzione alla centrale AVM SIMON; per converso la Centrale SIMON manterrà aggiornati i veicoli circa le posizioni dei punti di interesse ai fini del preferenziamento semaforico.

L'autobus, in funzione della politica prescelta, produrrà o meno la richiesta di preferenziamento, provvederà direttamente ad elaborare la propria priorità locale ed a trasmettere la richiesta all'impianto semaforico.

L'impianto semaforico, a sua volta connesso in 5G, ricevuta la richiesta provvederà, rispettando la sicurezza dell'intersezione, ad applicarla all'arrivo del mezzo che potrà attraversare l'incrocio con priorità.

L'architettura della soluzione prevede il coinvolgimento delle seguenti applicazioni già ad oggi presenti:

- Centrale AVM-SIMON;
- Centrale di gestione sistema semaforico SIGMA Plus;
- Elemento periferico di centralizzazione e controllore semaforico;
- Sistema AVM di bordo mezzo;

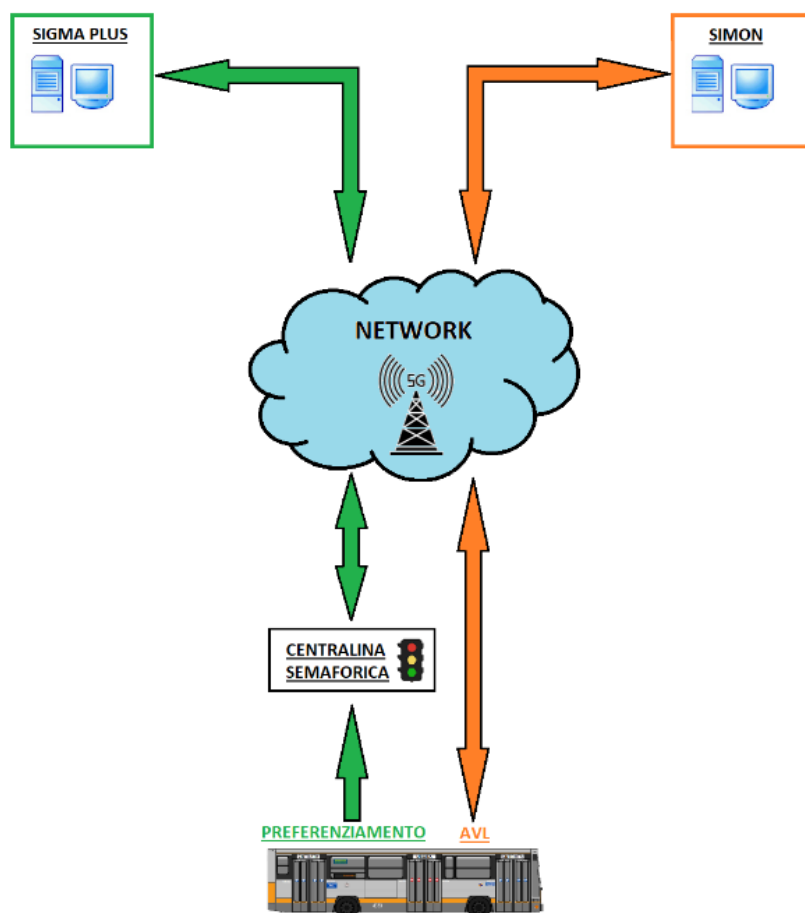
che nel caso specifico di gestione del preferenziamento dovranno svolgere le seguenti funzionalità:

- Generazione richiesta preferenziamento: l'applicazione AVM di bordo, quando il veicolo arriva ad una data distanza da un punto notevole (Nodo) posizionato sulla linea che il BUS sta percorrendo, invia la richiesta di preferenziamento corredandola del tempo previsto di arrivo sul Nodo stesso, superato il NODO cessa di inviare le richieste.
- Gestione richiesta preferenziamento: L'applicazione UTC di gestione centralizzata dei sistemi semaforici (SIGMA Plus) riceve le richieste da AVM-BORDO, le analizza generando le attivazioni del preferenziamento per la giusta intersezione in base al NODO contenuto nella richiesta coordinando eventuali richieste contemporanee provenienti da più mezzi. Quando il mezzo segnala il superamento del NODO viene generato il fine preferenziamento. La gestione delle richieste dipende dallo stato del controllore d'incrocio e dal livello di priorità delle richieste comunicato dall'AVM-BORDO.

Di seguito si riporta lo schema di principio per la comunicazione tra veicolo, centralino semaforico e centro di controllo.



	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 005</td> <td>C</td> <td>9 di 13</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	9 di 13
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	9 di 13								



Per assicurare l'operatività del sistema integrato, devono essere previste le seguenti funzioni complementari:

- **Configurazione dei punti notevoli (NODI):** la configurazione dei dati descrittivi dei punti notevoli necessari per la localizzazione ai fini semaforici dei veicoli sarà eseguita su un client di SIGMA plus che utilizzando un'interfaccia cartografica, prepara la lista dei NODI per AVM-BORDO e tutti i parametri della relativa configurazione;
- **Distribuzione dei dati di configurazione dei punti notevoli su AVM-BORDO:** La centrale AVM- SIMON riceve da SIGMA+ la configurazione da trasmettere ai sistemi di bordo AVM e procede all'upgrade della configurazione dei dati di servizio dei mezzi secondo le procedure attualmente in uso presso il Gestore.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 005</td> <td>C</td> <td>10 di 13</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	10 di 13
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	10 di 13								

### 3.1 Indicazioni preferenziamento semaforico

Il regolatore dovrà essere in grado di gestire richieste di preferenziamento avanzate da mezzi transitanti sulla sede riservata al filobus (bus o veicoli di emergenza).

Tali richieste dovranno essere soddisfatte mediante l'attuazione di fasi prioritarie in grado di interrompere (nel rispetto dei tempi minimi di gruppo e di tutte le altre condizioni di sicurezza) la normale sequenza delle fasi.

Al termine dell'azione di preferenziamento il ciclo semaforico dovrà essere ripreso dalla fase successiva a quella interrotta.

La durata di ciascuna fase prioritaria dovrà essere condizionata ad un meccanismo di rilascio e, comunque, non potrà estendersi oltre un tempo massimo impostabile.

Per minimizzare le perturbazioni al traffico privato l'algoritmo di preferenziamento dovrà essere dotato di opportuni automatismi, tali da:

- evitare la commutazione sulla fase prioritaria (con eventuale prolungamento della fase ordinaria) quando il gruppo da preferenziare è già sul verde.
- Poiché, in casi particolari, potrebbe essere necessario forzare comunque l'attivazione della fase prioritaria è obbligatorio che questo tipo di comportamento sia configurabile (cioè l'utente dovrà essere in grado definire il comportamento caso per caso).
- Nel caso di richiesta pendente (ma non ancora matura per essere preferenziata) evitare la commutazione sulla fase successiva se il tempo disponibile per la nuova fase non è sufficiente per soddisfare almeno il tempo minimo di verde.
- Controllare la percentuale di verde che dovrà essere garantita alla fase interrotta.
- Questo parametro permetterà all'operatore di controllare l'entità della penalizzazione inflitta a ciascuna delle fasi ordinarie: impostando una percentuale pari a 0 si massimizzerà l'efficacia del preferenziamento mentre impostando una percentuale pari al 100% si otterrà un preferenziamento di tipo morbido (con innesco della fase prioritaria alla fine della fase naturale).
- Eseguire una pausa, di durata programmabile, fra due azioni di preferenziamento consecutive.

	<b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b>												
SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO - RELAZIONE TECNICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 005</td> <td>C</td> <td>11 di 13</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	11 di 13
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	11 di 13								

Ricevuta una richiesta di preferenziamento (avanzata attraverso la commutazione di stato in segnale logico), il regolatore dovrà inserire tale richiesta (se non ancora presente) in lista d'attesa, memorizzando anche il tempo di ritardo che dovrà intercorrere fra la chiamata e l'attivazione del verde utile.

Trascorso tale tempo dovrà essere attivata la fase prioritaria a meno che non sia in corso una pausa inter-preferenziamento oppure non esista una seconda richiesta con priorità superiore.

#### 4. MODALITÀ DI REALIZZAZIONE INTERVENTO

Le funzionalità descritte nei paragrafi precedenti saranno realizzate prevedendo interventi presso i sistemi periferici centralizzati, dislocati lungo le direttrici del progetto 4 assi.

In particolare è previsto l'intervento di ammodernamento dell'elemento periferico di centralizzazione con sostituzione del dispositivo esistente (ad esempio PMFU) con l'apparato e-NOBU, collocato nell'armadio della centralina semaforica esistente.

Nello specifico l'apparato e-Nobu impiegato in ambito preferenziamento semaforico dovrà:

- Essere equipaggiato con n.2 modem di comunicazione (uno dedicato alla comunicazione in 5G con messaggistica C-V2X con i veicoli, uno dedicato alla connessione dell'unità periferica con il sistema centrale di preferenziamento SIGMA plus);
- Consentire l'esecuzione in locale delle funzionalità di preferenziamento semaforico descritta in precedenza in completo coordinamento ed integrazione con il sistema centrale SIGMA Plus effettuando, inoltre, l'invio dei relativi comandi al regolatore semaforico locale.

I sistemi di regolazione del traffico (regolatori semaforici) sono, in questi mesi, oggetto di interventi da parte dell'Ufficio che ha in carico la gestione del traffico con l'obiettivo di effettuare la sostituzione dei sistemi più datati. Ne consegue che la reale consistenza degli interventi da effettuare nell'ambito del progetto 4 assi, oggi stimata in n. 111 interventi, potrà essere confermata e consolidata solo in fase esecutiva.

	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b></p>												
<p>SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO - RELAZIONE TECNICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 005</td> <td>C</td> <td>12 di 13</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	12 di 13
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	12 di 13								

A titolo di esempio sono di seguito riportate alcune configurazioni tipiche dei sistemi di controllo semaforico ad oggi presenti a Genova, in particolare:

1.a) Configurazione esistente armadio con regolatore MT4000 ed apparato di centralizzazione PMFU



1.b) Ammodernamento configurazione esistente armadio con regolatore MT4000 ed apparato di centralizzazione e-NOBU



	<p><b>PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)</b></p>												
<p>SISTEMA DI IS, LOCALIZZAZIONE, SUPERVISIONE E CONTROLLO DELLA LINEA PREFERENZIAMENTO SEMAFORICO - RELAZIONE TECNICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E21D</td> <td>02 D Z2</td> <td>RH</td> <td>IS000 005</td> <td>C</td> <td>13 di 13</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	13 di 13
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
E21D	02 D Z2	RH	IS000 005	C	13 di 13								

2.a) Configurazione esistente armadio con regolatore S400 ed apparato di centralizzazione MFU



2.b) Configurazione esistente armadio con regolatore S400 ed apparato di centralizzazione e-NOBU

