

SERVIZIO DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI SEMAFORICI



**disciplinare descrittivo e prestazionale
degli elementi tecnici**

all.to 6

il Progettista
geom. Sara Zanotta

il R.U.P.
geom. Sara Zanotta

opere di categoria prevalente OS9

1) Caratteristiche descrittive e prestazionali degli elementi tecnici

a) Regolatore semaforico

Il regolatore semaforico dovrà essere capace di gestire in modo autonomo uno o più incroci, in modalità dinamica. Dovrà poter gestire un singolo impianto semaforico o una rete di impianti per mezzo di algoritmo programmabile dell'utente con la capacità di generare e gestire in modalità dinamica i cicli semaforici in funzione del traffico rilevato.

Le funzioni principali dovranno essere:

- predisposizione per il collegamento alla centralizzazione semaforica (progetto già realizzato) compatibilmente ai sistemi UTC in uso al momento della consegna delle lavorazioni;
- monitoraggio di tutti i segnali luminosi posti sull'impianto al fine di segnalare la singola lampada bruciata;
- funzione "dimmer" sulle segnalazioni semaforiche;
- raccolta dei dati di traffico in forma volumetrica e classificata per mezzi di sensori nelle varie tipologie come radar, video camera per spire virtuali, sensori wireless, spire magnetiche;
- archiviazione degli allarmi, delle attività e delle informazioni diagnostiche nonché i dati di traffico;
- invio in automatico di eventuali messaggi a siti remoti per mezzo di gprs/gsm già integrato nel regolatore;
- regolazione automatica dell'orario di sistema tramite gps.

1) Capacità del regolatore:

il regolatore semaforico dovrà essere strutturato per poter gestire un massimo di:

- nr 64 gruppi semaforici (196 uscite di potenza);
- nr 20 uscite a relè;
- nr 128 uscite digitali;
- nr 64 detector;
- nr 96 ingressi digitali;
- nr 32 piani semaforici selezionabili da remoto o da tabella oraria con datario settimanale e annuale;
- nr 2 CPU indipendenti.

2) Caratteristiche della CPU:

la configurazione base del regolatore deve prevedere almeno:

- microprocessore 32 bit
- memoria: 64 Mb RAM / 128 Mb EEPROM FLASH / 1 Mb RAM statica processori da 32 bit
- porte di comunicazione: 1 Porta Ethernet 2 Porte Usb
- 3 Porte Rs232/Rs485

3) Controlli e sicurezze:

in considerazione della particolare importanza rivestita dalla sicurezza in un impianto semaforico, il regolatore dovrà essere equipaggiato con una serie di circuiti di controllo, strutturati in modo ridondante

e su hardware differenziati, costituiti da microprocessori indipendenti da quello di gestione e sensori di tensione e di corrente su tutte le uscite. In particolare i sensori di tensione sulle luci verdi dovranno essere raddoppiati per garantire le condizioni di sicurezza sulla lettura dello stato della luce.

I controlli standard di cui l'apparecchiatura dovrà essere dotata sono:

- sensori analogici per la misura della tensione emessa da ciascun circuito di uscita, con ridondanza sulle uscite per il comando della segnalazione del segnale di verde;
- sensori analogici per la misura della corrente circolante in ciascun circuito di uscita per il comando delle segnalazioni semaforiche;
- conversione A/D delle misure analogiche;
- processore indipendente dedicato al controllo sui conflitti sia tra le segnalazioni verdi, sia tra quelle rosse;
- processori di ciascuna scheda comando uscite realizzanti:
 - a) controllo di congruenza fra comandi logici e stato della segnalazioni semaforiche;
 - b) controllo sulla corrente circolante su ogni uscita, al fine di monitorare la corretta funzionalità di ogni colore delle segnalazioni semaforiche;
 - c) processori di ciascuna scheda comando uscite realizzanti:
 - d) controllo watch dog hardware e software;
 - e) processore della CPU realizzante:
 - check sui dati residenti in memoria;
 - check sulla configurazione hardware;
 - f) controllo di congruenza fra comandi logici e stato delle segnalazioni semaforiche;
 - g) azione di correzione sui comandi logici per il rispetto della matrice di sicurezza;
 - h) controllo sulle temporizzazioni del ciclo semaforico;
 - i) misura e controllo della tensione di alimentazione.

4) Diagnostica:

nel regolatore dovranno essere residenti una serie di controlli diagnostici operanti, sia in modo on-line sia off-line, allo scopo di facilitare l'intervento manutentivo per l'identificazione delle parti in avaria nel regolatore stesso e sull'impianto, quali ad esempio:

- tipo di guasto;
- la scheda guasta;
- il guasto di una spira;
- il guasto di un ingresso.

5) Interfaccia uomo macchina:

il regolatore dovrà essere equipaggiato con un pannello di comando completo di un display di tipo touch a colori superiore a 5 pollici con alta luminosità e contrasto che permetta la corretta visione agli operatori anche in presenza dei raggi solari in caso di porta aperta ed di una tastiera con i comandi essenziali in supporto in caso di malfunzionamento del sistema touch; il display touch avrà la funzione di visualizzazione dello stato funzionale, dei messaggi d'allarme e diagnostica, comandi, programmazione; la tastiera personalizzata per la gestione e la programmazione in caso di malfunzionamento del touch.

L'interfaccia uomo macchina dovrà essere particolarmente curata sia per gli aspetti diagnostici sia per quelli di programmazione, infatti sul pannello dovranno essere visualizzati in chiaro i messaggi indicanti lo stato funzionale del regolatore, le condizioni di allarme i risultati dei test diagnostici e i dati di programmazione del regolatore.

6) Software di programmazione:

il software con interfaccia grafica, operante su PC con sistema operativo Windows dovrà essere strutturato per facilitare e guidare l'utente alle operazioni di configurazione del regolatore. L'accesso al regolatore dovrà essere permesso anche con l'utilizzo di un "Browser Internet" standard. Le operazioni di caricamento dati e prelievo dei dati della memoria potranno essere realizzati mediante chiavetta usb.

Le operazioni di configurazione, dovranno poter essere eseguite durante la normale operatività del regolatore, senza arrecare alcun disservizio dello stesso regolatore. I dati di configurazione e il firmware dovranno essere residenti su memoria EEPROM FLASH, a garanzia del mantenimento dei dati anche in assenza di alimentazione.

7) Modularità:

il regolatore dovrà essere completamente modulare; i moduli base costituenti l'apparecchiatura dovranno essere:

- modulo Interfaccia MMI
- modulo alimentatore
- modulo unità centrale
- modulo Interfaccia di I/O (12 uscite + 4 ingressi + sensori corrente e tensione)

8) Elementi opzionali:

il regolatore dovrà poter essere dotato di una serie di moduli opzionali per i quali dovranno essere già previsti appositi posti scheda:

- modulo Detector di tipo quadricanale
- modulo GPS per Sincronizzazione Orologio da sistema satellitare
- modulo Modem ricetrasmittitore GPRS per telefonia Cellulare
- modulo Ausiliario bluetooth

9) Caratteristiche tecniche generali:

il regolatore dovrà possedere almeno le seguenti caratteristiche tecniche generali:

- tensione di alimentazione 230V -20% +15%
- potenza max installabile su ogni uscita 800 W
- protezione uscite fusibili da 4A tipo EF
- insensibilità ai buchi di tensione: sino a 100 ms
- temperatura di funzionamento -25°C , +70°C

Il regolatore dovrà essere contenuto in armadio stradale avente almeno le seguenti caratteristiche:

- materiale: poliestere caricato e stampato a caldo
- grado di protezione: IP 55

10) Funzioni:

- tempi fissi, Manuale e Automatico
- selezione oraria con possibilità di inserire 16 piani semaforici e 50 inserzioni settimanali
- attuato dal traffico con le seguenti caratteristiche:
 - a) prenotazione - a mezzo di spire annegate nel manto stradale
 - b) presenza - fase condizionata da veicoli in attesa all'atto dell'attivazione
 - c) temporizzata - prenotazione di una fase condizionata dal tempo d'occupazione della spira direzionale - transitando in un determinato senso sopra una coppia di spire
 - d) condizionata - prenotazione di fase mediante combinazioni logiche tra più chiamate mutuamente esclusiva - l'attivazione di una fase esclude quella seguente
 - e) prioritaria - attivazione di una fase con interruzione della fase in atto (uscita Vigili del fuoco, etc...)
 - f) cambio da orario solare ad orario legale in modo automatico e programmabile
 - g) back-up/restore
 - h) salvataggio/inserimento con procedura automatica della programmazione
- centralizzabile con un sistema di Personal Computer
- possibilità di rilevamento dati traffico e loro archiviazione (conteggio con/senza classificazione)
- collegamento fino a 16 spire
- dotazione di porte seriali per la programmazione locale o remota di tutte le funzioni
- memorizzazione del numero di veicoli suddivisi in 4 classi, e rispettiva velocità media, ad intervalli di tempi programmabili
- creazione di un archivio dinamico settimanale con trasformazione dei veicoli in unità (autovetture leggere) per ogni intervallo di raccolta e per ogni sezione di rilevamento
- visualizzazione dell'indice di saturazione e di tutti i dati classificati
- visualizzazione in tempo reale della classe e della velocità del veicolo in transito
- diagnostica del buon funzionamento su tutti i punti di misura, con segnalazione e memorizzazione delle anomalie sul funzionamento

11) Conformità' alle norme:

- EN 50556
- EN 12675
- CEI EN 214-9
- CENELEC HD 638 S1

b) Rilevatore veicoli

I rilevatori dei veicoli dovranno essere del tipo a spira induttiva e a spira video in grado di soddisfare almeno le seguenti prescrizioni:

- gestire separatamente fino a quattro spire induttive (quadricanale);
- essere del tipo autotarante;
- essere adatti sia per il semplice rilevamento volumetrico, sia per il rilevamento della velocità e delle dimensioni dei veicoli;

- essere dotati di sistema diagnostico con azione di tipo fail-secure;
- tipo di rilevamento variazione di induttanza di una spira posta sotto il manto stradale;
- taratura automatica;
- gamma di induttanza da 20 a 2000 microHenry;
- sensibilità tarabile con un max pari almeno allo 0,04%;
- funzionamento selezionabile a presenza o a impulso con recupero automatico del funzionamento in caso di permanenza di veicoli sulla spira;
- diagnostica indicazione luminosa di rilevamento veicolo e di spira interrotta o in c.toc.to;
- uscita contatto SPST con funzione di tipo fail-secure per malfunzionamento della spira con portata di almeno 2A a 250V e/o di tipo statico optoisolato.

c) Lanterne semaforiche a led

Le lanterne dovranno essere in policarbonato di elevata resistenza meccanica, colorato in pasta all'origine stabilizzato UV, autoestinguente di colore verde.

Dovranno essere modulari a elementi componibili diametro 210mm e 300mm di dimensioni standardizzate e completamente intercambiabili con le lanterne maggiormente diffuse.

Gli sportelli saranno a innesto rapido con punto di chiusura a rotazione di 90, con la lente semaforica in policarbonato stampata nello stesso.

La visiera parasole a innesto rapido dovrà avere inserti a rotazione differenziata anticaduta accidentale e può essere fissata per l'utilizzo del semaforo in posizione verticale ed anche orizzontale per applicazioni semaforiche particolari (ad esempio eventuali semafori inseriti su portali con segnaletica stradale).

Dovranno essere dotati di attacchi per supporti modulari a palo diametro 102mm superiori e inferiori dotati di sistema antirotazione ed utilizzabili con i supporti maggiormente diffusi e gli stessi attacchi (braccetti di fissaggio) possono essere fissati band-it.

La lanterna, deve risultare stagna a polvere e acqua, grado IP 55 e completa di cablaggio interno.

I raccordi superiori e inferiori per l'attacco alla palina, dovranno essere anch'essi in policarbonato.

In casi particolari e in caso in cui venga necessaria la sostituzione delle lanterne, come a esempio in caso di incidenti o atti vandalici, per gli impianti posti in alcune intersezioni, le lanterne dovranno essere della stessa tipologia di quanto già installato. L'elenco delle intersezioni, indicativo e non esaustivo, è il seguente:

- impianti posti sull'asse C. Battisti
- impianti posti sull'asse Brianza
- l.go G. Mazzini
- impianti posti sull'asse A. Appiani
- impianti p.le Virgilio
- impianto Boccaccio / Reg Margherita
- impianto F. Cavallotti / San Gottardo
- impianto Prina / Monti e Tognetti
- impianto pedonale A. Boito / A. Vivaldi

Negli altri casi il materiale che verrà installato sarà previa autorizzazione della Direzione dell'Esecuzione.

d) Targa di contrasto

La targa di contrasto dovrà essere in alluminio 25/10 verniciata di colore nero con bordino rifrangente di colore bianco. Dimensioni secondo quanto prescritto dal codice della strada fig. II 462 art. 168 completi di attacchi per palo a sbraccio, compreso l'inserimento della lanterna veicolare.

e) Paline

I sostegni delle lanterne semaforiche, dovranno essere costituite in acciaio tubolare zincato a caldo, aventi 102mm di diametro, 3,6 mt di altezza e 3,0mm di spessore, dovranno essere lasciate "grezze" e fornite complete di asola per il passaggio cavi, bullone di messa a terra. In casi particolari e in caso in cui venga necessaria la sostituzione delle paline, come a esempio in caso di incidenti o atti vandalici, per gli impianti posti in alcune intersezioni, le paline dovranno essere della stessa tipologia di quanto già installato di colore verde RAL 6009. L'elenco delle intersezioni, indicativo e non esaustivo, è il seguente:

- impianti posti sull'asse C. Battisti
- impianti posti sull'asse Brianza
- impianti p.le Virgilio
- impianto Boccaccio / Reg Margherita

Negli altri casi il materiale che verrà installato sarà previa autorizzazione della Direzione dell'Esecuzione.

f) Pali a sbraccio

I pali saranno in acciaio zincato a caldo verniciati a regola d'arte di colore stabilito dalla D.L. diametro di base e dello sbraccio calcolati per portare nr 2 pannelli di contrasto per una superficie complessiva di 2,5mq per vento a 130 Km/h, completo di lavorazioni per asole morsetto messa a terra. I calcoli strutturali relativi alla verifica della idoneità statica della fondazione sono a carico dell'impresa esecutrice dei lavori.

g) Supporti per lanterne su paline

I supporti superiore e inferiore per lanterne semaforiche, saranno con collare inferiore e superiore e in policarbonato. Nel supporto superiore sarà alloggiata la morsettiera per i collegamenti delle lanterne ed i fori non utilizzati saranno chiusi da un tappo in neoprene.

h) Dispositivi sonori per non vedenti

I dispositivi dovranno essere conformi alla normativa di settore CEI 214-7, al d.lgs 285/92 e s.m.i e devono essere omologati dal Ministero dei Trasporti e privi di qualsiasi prescrizione che ne limiti il loro utilizzo.

Il dispositivo dovrà emettere 60 impulsi sonori al minuto, durante il periodo di verde dell'attraversamento pedonale a cui è connesso e 120 impulsi sonori al minuto durante il periodo del giallo.

L'emissione sonora dovrà avvenire solo ed unicamente su richiesta specifica del disabile visivo.

Il volume del suono emesso dovrà essere autoregolato in modo da adattarsi al livello del rumore ambientale presente durante il periodo di funzionamento.

L'emissione sonora dovrà essere condizionata all'inizio del verde della relativa segnalazione semaforica, per cui in caso di richiesta effettuata durante il suddetto periodo, essa verrà soddisfatta al ciclo successivo.

A ognuna delle richieste ricevute, ove siano presenti le condizioni per cui la richiesta può essere esaudita, il dispositivo dovrà inviare un segnale all'apparato di prenotazione affinché possa emettere il segnale sonoro di richiesta accettata ed un segnale al regolatore per la richiesta di verde pedonale.

1) Caratteristiche tecniche:

- frequenza del suono = 2KHZ +/- 10%
- livello di pressione sonora 50 dBA a 1 metro
- livello di pressione auto regolato in funzione del rumore ambiente: su rumore ambiente $5 > 10$ db; minimo 30 db massimo 60 db (secondo tabella B del DPCM 14/11/1997)

2) Caratteristiche costruttive:

- dispositivo acustico: contenitore in materiale plastico con grado di protezione IP 55, attacco orientato per fissaggio a palo
- dispositivo di richiesta: contenitore in polycarbonato con grado di protezione IP 55, completo di: Sistema touch per richiesta pedonale normale, segnalazione della prenotazione realizzata tramite led con luce verde ad alta intensità luminosa, pulsante nascosto per la chiamata del non vedente con caratteristiche meccaniche come definito nella norma CEI 214-7, freccia di direzione con caratteristiche meccaniche come definito nella norma CEI 214-7.

In casi particolari e in caso in cui venga necessaria la sostituzione dei pulsanti, come a esempio in caso di incidenti o atti vandalici, per gli impianti posti in alcune intersezioni, i pulsanti dovranno essere della stessa tipologia di quanto già installato. L'elenco delle intersezioni, indicativo e non esaustivo, è il seguente:

- impianti posti sull'asse C. Battisti
- impianti posti sull'asse Brianza
- impianti p.le Virgilio
- impianto Boccaccio / Reg Margherita

Negli altri casi il materiale che verrà installato sarà previa autorizzazione della Direzione dell'Esecuzione.

i) Armadio portacontatore

L'armadio portacontatore, dovrà essere in vetroresina completo di supporto in basamento e interruttore differenziale 20Amp/0,3Amp.

j) Cavi di collegamento

I cavi di alimentazione delle lanterne semaforiche, devono avere una tensione nominale U_0/U pari a 450/750V, così come previsto dall'art. 4.4.07 delle norme C.E.I. 1980, in cui ricadono gli impianti semaforici, cioè come specificato dall'art. 2.1.01 delle stesse norme. La sezione dei cavi deve essere determinata in modo che la caduta di tensione lungo la linea, non superi il 5% della tensione nominale di alimentazione, comunque la sezione non dovrà essere inferiore a 1,5mmq.

k) Impianto di terra

Gli impianti, dovendo soddisfare al D.P.R. nr 547 del 27 aprile 1981, debbono essere corredati di relativa messa a terra, le cui caratteristiche generali sono indicate nel predetto D.P.R. e nelle norme C.E.I.- 11-8. In particolare, secondo quanto previsto dal D.P.R. sopracitato, il conduttore di terra non deve essere inferiore a 16 mmq. (art. 324).

I dispersori, saranno costituiti da puntazze di ferro zincato da installare nei pozzetti d'ispezione, comunque l'impianto deve essere tale da garantire tensioni di contratto e di passo non superiori ai 50V. Il conduttore di terra, deve essere del tipo ricoperto nei cavidotti.

2) Indicazioni prestazionali

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

In ogni caso, indipendentemente dai disegni, le opere dovranno essere adeguate alle normative di prevenzione.

La Stazione Appaltante ha la facoltà di richiedere all'operatore economico risultante miglior offerente il deposito, entro 15 giorni naturali consecutivi dalla richiesta, di campioni rappresentativi dell'intera tipologia di materiali. Sui campioni l'Ente si riserva la facoltà di far eseguire, a spese dell'operatore economico risultante miglior offerente, prove di qualsiasi genere presso Istituti specializzati riconosciuti e autorizzati, allo scopo di conoscere la qualità e la resistenza dei materiali impiegati, senza che l'operatore economico possa avanzare diritti a compensi per questo titolo.

Nel periodo contrattuale la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di prelevare materiali su cui effettuare prove/analisi.

I materiali verranno prelevati in contraddittorio e degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dall'Ufficio Viabilità, previa apposizione dei sigilli e firme del Direttore dell'Esecuzione e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed analisi da eseguire sui materiali saranno prescritte ad esclusivo giudizio della Stazione Appaltante, che si riserva la facoltà di far eseguire, a spese dell'operatore economico, prove di qualsiasi genere presso Istituti specializzati riconosciuti ed autorizzati, allo scopo di conoscere la qualità e la

resistenza dei materiali impiegati, senza che l'operatore economico possa avanzare diritti a compensi per questo titolo

La Società fornitrice è tenuta a sostituire entro 10 giorni a propria cura e spese, tutto il materiale che, su riscontri effettuati dalla Stazione Appaltante o dalle analisi /prove fatte eseguire dalla stessa, non dovesse risultare rispondente alle prescrizioni; è altresì tenuta ad accettare in qualsiasi momento eventuali sopralluoghi disposti dalla Stazione Appaltante, atti ad accertare la consistenza e la qualità delle attrezzature e dei materiali usati in lavorazione.

3) Esecuzione e sviluppo del servizio

Fermo restando quanto previsto nel presente elaborato in merito alla verifica degli impianti esistenti ai fini dell'esecuzione in perfetta regola d'arte del servizio, l'Impresa dovrà:

- preventivamente ad ogni fornitura o lavoro sottoporre al Direttore dell'Esecuzione le proposte con l'elenco dei lavori da effettuare ed i relativi importi ai fini del rilascio del benestare. Per consentire un agevole controllo, la proposta dovrà fare riferimento ad ogni impianto, riportando le indicazioni della strada e del numero civico e ogni altro riferimento utile;
- consegnare il rapporto dei lavori, redatto in duplice copia, contenente l'elenco delle forniture e prestazioni effettuate, con le indicazioni della via e del numero civico.

La presa in consegna dei materiali forniti è subordinata al successivo controllo della qualità e quantità da parte del Direttore dell'Esecuzione.

L'operatore economico aggiudicatario è tenuto ad effettuare gli interventi concordati entro il termine massimo di giorni 15, salvo diversa disposizione del Direttore dell'Esecuzione che verrà apposta contestualmente al benestare per l'esecuzione delle opere.

La fornitura e la posa in opera è soggetta all'esatta osservanza delle norme contenute nel Nuovo Codice della Strada e relativo Regolamento di Attuazione.

L'operatore economico dovrà presentare una dichiarazione impegnativa sulla garanzia di durata dei prodotti che verranno consegnati.

Dovranno essere inoltre indicati i produttori dei componenti non prodotti dalla ditta aggiudicataria.

4) Segnaletica inerente la viabilità provvisoria

Dovranno in ogni caso essere previste fasi di lavoro atte a garantire la continuità del traffico sia pubblico che privato; tutte le eventuali deviazioni provvisorie dovranno essere concordate con la Direzione dell'Esecuzione per le successive approvazioni.

Ogni eventuale intervento dovrà essere preceduto da opportuni sopralluoghi con la Direzione dell'Esecuzione al fine di concordare in dettaglio i tempi, le larghezze ed il tracciato delle carreggiate e dei percorsi pedonali, le conseguenti segnalazioni verticali e orizzontali e quanto altro necessario.

L'Appaltatore è tenuto a provvedere a sua cura e spese a tutte le sistemazioni superficiali provvisorie e definitive connesse con l'andamento dei lavori compresa la predisposizione di segnaletica orizzontale e verticale.

In tutte le fasi di lavoro dovrà essere consentito l'accesso alle proprietà private, anche con l'eventuale ausilio di passerelle pedonali ed impalcati di tipo stradale.

Resta precisata in ogni caso la totale responsabilità dell'Appaltatore sulla attivazione tempestiva e sistematica dei segnali luminosi e della manutenzione per la perfetta efficienza funzionale di ogni apparato segnaletico, sia singolo che complessivo.

L'adozione dei necessari dispositivi segnaletici in corso d'opera (coni, birilli, cavalletti, sbarramenti, recinzioni, cartelli, torce, fanali lampeggianti, ecc.) comporta sempre e inderogabilmente la conformità alle prescrizioni del Vigente Codice della Strada, a cura e per la responsabilità dell'Appaltatore.

5) Normativa di riferimento

Il quadro di riferimento normativo, in cui si inseriscono le presenti Istruzioni Tecniche è costituito da:

- d.lgs. 285 del 30 aprile 1992 - *“Nuovo Codice della Strada”*;
- D.P.R. 495 del 16 dicembre 1992 - *“Regolamento di esecuzione ed attuazione del Nuovo Codice della Strada”*;
- d.lgs. 35 del 15 marzo 2011 - *“Gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali”*;
- D.M. 137 del 2 maggio 2012, - *“Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali”*;
- d.lgs. 50 del 18 aprile 2016 e s.m.i. - *“Codice dei contratti pubblici”*;
- d.lgs. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i. in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro - Titolo IV Cantieri temporanei e mobili;
- normativa EN 50556 *“Road traffic signal systems”*;
- normativa EN 12675 *“Regolatori semaforici - requisiti di sicurezza funzionali”*;
- normativa EN 12638 *“Attrezzatura per il controllo del traffico - lanterne semaforiche”*;
- normativa CEI 214-7 *“Requisiti dei dispositivi acustici per non vedenti”*;
- normativa CEI 214-9 *“Impianti semaforici”*
- D.M. 24 aprile 2017 - *Normativa per costruzione e installazione count-down”*

IL PROGETTISTA

geom. Sara Zanotta

