Comune di Ozzero (MI)

Progetto definitivo-esecutivo

Oggetto: Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

Elenco elaborati

cod. elab	Descrizione
EL.01	Relazione tecnica
EL.02	Analisi di traffico
EL.03	Calcolo illuminotecnico
EL.04	Computo metrico estimativo
EL.05	Quadro economico
EL.06	Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti
EL.07	Piano di sicurezza e di coordinamento
EL.08	Cronoprogramma
EL.09	Elenco prezzi
EL.10	Quadro incidenza manodopera
EL.11	Capitolato speciale d'appalto
EL.12	Relazione di calcolo strutturale
TAV.01	Planimetria inquadramento territoriale
TAV.02	Planimetria dello stato di fatto
TAV.03	Planimetria di progetto
TAV.04	Planimetria degli scavi
TAV.05	Sezioni
TAV.06	Particolari costruttivi

Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **RELAZIONE TECNICA**	**CODICE ELABORATO** EL. 01
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA**
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

Sommario

Introduzione 3
Stato di fatto 4
Lavorazioni in progetto 7
Adempimento pareri richiesti 10
Parere Città Metropolitana 10
Parere Commissione Comunale per il paesaggio 10
Parere Parco Lombardo della Valle del Ticino 11

Introduzione

Il presente cantiere prevede la realizzazione di un impianto semaforico nell'intersezione tra le strade SP 183 via Pavese – SP 52 – via Selva presso il Comune di Ozzero e di due tratti di marciapiede dedicati alla mobilità ciclo-pedonale di raccordo con il marciapiede esistente, con l'obiettivo di migliorare la mobilità e la sicurezza stradale nel Comune di Ozzero.

Figura 1 – Planimetria area di intervento

Come si evince dalla planimetria dell'area di intervento, le strade oggetto di intervento intersecano la strada provinciale di scorrimento SP52, adiacente al centro abitato del comune di Ozzero.
L'elevato traffico veloce di scorrimento di provenienza extraurbana interseca, in prossimità del centro abitato, quello locale, più lento, dei residenti, caratterizzato dalla presenza di veicoli e utenti vulnerabili.
Qui le motivazioni che spingono l'amministrazione comunale a prevedere interventi mirati alla limitazione della velocità dei veicoli in scorrimento su SP52 e regolamentare gli attraversamenti pedonali di nuova realizzazione mediante un nuovo impianto semaforico veicolare e pedonale dedicati.

Stato di fatto

Lo stato di fatto vede un'intersezione a quattro bracci non regolata da segnaletica orizzontale di STOP su SP 183 via Pavese per i veicoli diretti verso la SP 52.
I veicoli provenienti da SP52 in immissione verso il centro abitato/via Pavese, devono dare precedenza ai veicoli in immissione dalla Strada Provinciale 52 in svolta a sinistra anch'essi in direzione via Pavese, come mostrato in Figura 2.

Figura 2 – Intersezione SP 52 / Via Pavese

Figura 3 – Intersezione SP 52 / Via Pavese

Figura 4 – Intersezione SP 52 / Via Pavese

A nord dell'intersezione, in prossimità della zona residenziale è presente una pista cliclo-pedonale che ad oggi non permette ai ciclisti di dirigersi verso il centro abitato, in piena sicurezza.

Lavorazioni in progetto

A seguito delle evidenze sopra esposte, le proposte di intervento comprendono: la realizzazione di un tronco ciclabile in prossimità di via Selva, di larghezza 2,25 m e separato dal flusso veicolare mediante l'installazione per tutto lo sviluppo di un cordolo di larghezza di 0,50 m, e di un tronco di marciapiede ciclo-pedonale su SP 52 in direzione via Selva; entrambi i tronchi saranno gestiti dall'impianto semaforico costituito da un palo con sbraccio di 4,00 m con lanterna veicolare con rosso maggiorato e lanterna pedonale, una palina situata sul lato inerente al tronco ciclo-pedonale con lanterna pedonale, come mostrato in Figura 5.

TAVOLA

Figura 5 – Nuovo attraversamento ciclo-pedonale

Completano l'impianto un palo con sbraccio di 4,00 m con lanterna veicolare con rosso maggiorato su SP 52, due paline su via Pavese dotate di lanterna veicolare e un palo con lanterna dotata di doppio rosso su via Selva: conformemente alla regolamentazione del Nuovo Codice della Strada, sarà apposta la relativa segnaletica orizzontale di STOP con semaforo rosso acceso.

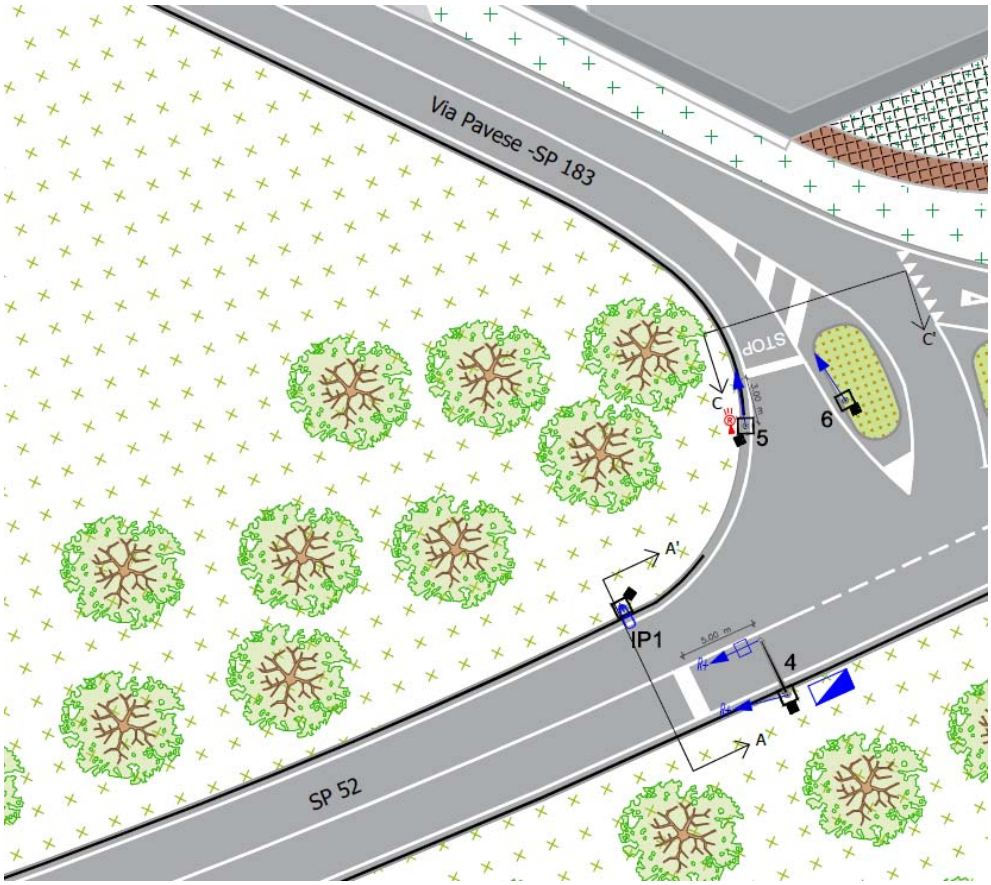


Figura 6 – Dettaglio impianto semaforico SP 52/via Pavese

Tutte le paline pedonali sono dotate di pulsante a chiamata pedonale e avvisatore acustico per ipovedenti.
A seguito dei lavori che saranno effettuati, è prevista l'installazione di n. 4 pali per l'illuminazione pubblica, posti su SP 52, al fine di aumentare la visibilità nelle ore notturne, dell'intersezione in questione.

L'obiettivo è quello di permettere la fruizione in sicurezza del nuovo attraversamento ciclo-pedonale e regolamentare il flusso veicolare tra la direttrice principale e la secondaria.
Le lavorazioni si completano con l'installazione di n. 2 radar, per l'attuazione automatica delle fasi semaforiche, installati sulle paline di via Pavese e via Selva.
L'impianto sarà gestito da un regolatore semaforico completo di armadio in poliestere rinforzato in fibra di vetro conforme alle norme DIN e di telaietto per il fissaggio.
Tutte le lanterne semaforiche sfruttano la tecnologia LED, i cui vantaggi sono:

- minor consumo (fino a 80% in meno);
- maggior durata (5 anni e oltre);
- riduzione dei costi di manutenzione impianto (sostituzione lampade e pulizia parabole);
- maggior sicurezza (migliore visibilità in condizioni critiche ed elevata affidabilità del segnale)

Il led ha una vita di circa 100.000 ore contro le 5.000 di una lampada ad incandescenza: inoltre il consumo energetico risulta molto più basso a parità di luminosità. Non vi è la necessità di utilizzare filtri, nel caso del rosso per esempio il vetro colorato fa passare solo il 20% della luce emessa, in quanto la luce emessa è già colorata: tale luce essendo monocromatica risulta particolarmente brillante.
Le lampade a led sono composte da led fissati ad un supporto circolare piano, non c'è quindi più bisogno di parabola per la rifrazione della luce. Si eliminano così gli effetti di falso illuminamento dovuti al riflesso del sole sulla parabola.

L'utilizzo di regolatori semaforici di ultima generazione dotati di tecnologie atte al controllo dinamico del traffico permette di garantire la massima libertà e flessibilità nell'ottimizzazione del ciclo semaforico grazie alla programmazione con logiche di traffico: nessun ciclo è prefissato e un algoritmo, con assegnazione dinamica dei gruppi segnale e delle fasi, gestisce in piena sicurezza la sequenza del ciclo semaforico.
È infatti la sicurezza nella gestione del traffico stradale il requisito fondamentale

che ogni dispositivo installato su strada deve garantire.
L'utilizzo di regolatori di nuova generazione permette di sfruttare tutte le potenzialità del modulo base dotato di due processori: uno primario e uno di sicurezza. Il processore principale - main processor - è dedicato alle operazioni base di gestione dell'impianto semaforico ed è stato sviluppato per effettuare un controllo automatico ridondante con frequenza di 50 volte/secondo. Il processore di sicurezza - safety processor - non è un processore di backup, ma è destinato esclusivamente alla gestione di tutte le operazioni sui controlli di sicurezza (matrice dei conflitti, tempi di interverde, sequenza delle fasi, etc.).
Inoltre, le dotazioni comprendono schede I/O e di una interfaccia di potenza in grado di gestire differenti correnti (230V e 40V) e differenti intensità di corrente tramite appositi dispositivi dimmer, nonché configurazioni hardware e software che permettono di aggiungere un'ampia gamma di rilevatori di traffico come spire, radar, laser scanner e telecamere dei più diffusi produttori internazionali.

Utilizzando il LED e nuovi centralini semaforici, ogni lanterna si può configurare singolarmente e i sistemi di sicurezza dedicati controllano ogni 15 millisecondi la corrente, la tensione, la potenza e il fattore di potenza per ciascuna lanterna, garantendo alti standard di sicurezza.

Le necessità dotare le città di dispositivi smart è una prassi ben consolidata tra le amministrazioni italiane: si tende sempre più ad utilizzare strumentazioni di ridotte dimensioni, compatte, facili da configurare ed integrare ai sistemi già esistenti. Un nuovo regolatore semaforico "smart" adatto alle applicazioni smart city è pronto per essere utilizzato con una molteplicità di periferiche grazie allo schermo LCD da 4,3", al modulo GPS, alla scheda Wi-Fi e al modem GSM 3G/4G, garantendo connettività ed interattività con le reali condizioni di traffico.

Dal punto di vista della manutenzione e gestione da remoto un nuovo regolatore sfrutta le più moderne tecnologie per fornire al cliente un prodotto innovativo, sicuro e stabile. È possibile connettersi al regolatore da remoto in qualsiasi momento grazie ad una rete VPN Virtual Private Network dedicata e creata ad-hoc per ciascun regolare e che permette di gestire da remoto le operazioni manutentive riducendo gli interventi diretti sul campo. Garantendo una connessione continua e un servizio di manutenzione, è possibile conoscere in ogni istante lo stato di funzionamento, eventuali errori e guasti dei componenti (fino ad ogni singola lanterna) anche tramite la ricezione di SMS e riducendo, in questo modo, i tempi di intervento.
Grazie all'algoritmo di controllo dinamico del traffico e alla programmazione con le

logiche di traffico, ogni regolatore ottimizza il ciclo semaforico riducendo le code e i tempi di attesa e raggiunge il massimo della propria potenzialità in caso di centralizzazione.

L'intervento ipotizzato nel nodo di intersezione tra le suddette strade provinciali, cerca di porre, localmente, rimedio a tali problematiche di carattere generale, operando una serie di azioni di natura infrastrutturale che prevedono, in particolare l'implementazione di un sistema semaforico attuato dal traffico che consenta di regolare il deflusso veicolare nell'area e i flussi legati alla mobilità dolce.

Adempimento pareri richiesti

Parere Città Metropolitana

In data 13/12/2018 è stato presentata la richiesta di concessione lungo le SS.PP. 52 "Ozzero-Soria" e 183 "Abbiategrasso- Ozzero" - rif. Geoworks prot. n. 0289569 del 13/12/2018 alla Città Metropolitana di Milano.
Con prot: 291259 del 14/12/2018 gli uffici metropolitani hanno dato parere favorevole e le tavole sono state modificate ed integrate con quanto segue:

- il percorso ciclabile posto a sud della s.p. 52 è stato evidenziato con un collegamento alla Via Selva, tramite un cordolo ed il percorso è essere rappresentato anche sulla banchina della via Selva e non ha attualmente interferenze con l'intersezione della viabilità comunale con la s.p. 52.
- Il cordolo è stato realizzato anche alla fine della pista in corrispondenza del semaforo in progetto;
- l'attraversamento della s.p. 52 è ora solo del tipo pedonale, pertanto la segnaletica orizzontale è stata modificata secondo quanto previsto dalla fig. II 434 Art. 145 del D.P.R. 16/12/1992 n. 495 regolamento di esecuzione del C.d.S.
- Nel nuovo percorso ciclabile posto a nord della s.p. 52 è stato inserito lo stesso cordolo di cm. 50 e posizionato allo stesso modo del percorso sud.
- Al termine dei percorsi all'attraversamento pedonale sono stati posizionati, in modo sfalsato, dei paletti dissuasori di attraversamento per impedire l'attraversamento senza il semaforo verde.

Parere Commissione Comunale per il paesaggio

In relazione alle opere in oggetto al fine di acquisire, come prescritto dall'art. 146, comma 5 del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i., il parere vincolante della

Soprintendenza, si provveduto a trasmettere la documentazione di progetto, unitamente alla prescritta relazione tecnica illustrativa ed alla proposta di provvedimento paesaggistico (art. 146, comma 7 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.), relativa alle proposte trasformazioni.
L'intervento infatti ricade all'interno della *Zona C1: Zone agricole e forestali a prevalente interesse faunistico (art.7 PTC Parco Naturale della Valle del Ticino).*

Figura 7 Estratto PTG

La commissione si espressa con parere favorevole, specificando che i materiali utilizzati che dovranno essere in conformità a quelli utilizzati per la pista ciclabile già esistente sulla Via Aldo Moro.

Parere Parco Lombardo della Valle del Ticino

L'intervento ricade altresì all'interno del Vincolo Paesaggistico (D.Lgs. 42/2004): art. 142 lettera f). La commissione del Paesaggio del Parco Lombardo della Valle del Ticino, vista la documentazione prodotta ha espresso, per i soli interventi ricadenti in zona C2 di PTC del Parco, parere favorevole alle condizioni che I 'eventuale eliminazione di alberi sia autorizzata prima dell'inizio lavori. Il direttore dei lavori si incaricherà di comunicare alla commissione tale eventualità.

Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **ANALISI DI TRAFFICO**	**CODICE ELABORATO** EL. 02
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA**
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

Sommario

Le indagini di traffico 3
Localizzazione postazioni di rilievo *3*
Strumentazione utilizzata 5
Radar Viacount *5*
Rappresentazione dei dati rilevati *7*
Riepilogo dei dati rilevati *8*

Le indagini di traffico

Localizzazione postazioni di rilievo

Il piano di monitoraggio necessario a ricostruire l'intera viabilità della zona in esame, prevede l'installazione di una particolare strumentazione. Si prevede l'installazione di due radar di traffico per il conteggio e la classificazione dei veicoli, rispettivamente lungo la SP52 – in prossimità dell'incrocio con Via Pavese- e su Via Pavese – in prossimità dell'intersezione con la SP52.

Figura 1- Localizzazione postazioni di rilievo

Figura 2- Localizzazione postazione di rilievo P01

Figura 3- Localizzazione postazione di rilievo P02

Strumentazione utilizzata

Radar Viacount

Il monitoraggio automatico verrà effettuato con strumentazione radar Viacount, posta in corrispondenza delle postazioni P01, P02. Tutte le strade in esame sono composte da una singola carreggiata con una corsia per senso di marcia.
Il Viacount (Figura 4) è un apparecchio per il monitoraggio del traffico composto da un sensore radar "Doppler" da 24.165 GHz con memoria dati integrata, orologio in tempo reale, interfaccia seriale RS232; l'alimentazione della batteria avviene mediante un accumulatore al piombo gel da 12 Volt, 17 Ah. Per il presente monitoraggio si è optato per il posizionamento del radar in posizione "laterale" (Figura 5), pertanto il sensore radar non è stato inclinato. Sulla superficie laterale del sensore è applicato un interruttore a levetta per inserire/disinserire l'apparecchio. Sotto la presa DSUB da 9 poli per il collegamento dati seriale, si trovano un diodo luminoso giallo e uno verde.
Al fine di una corretta rilevazione, sono stati impostati i corretti parametri di velocità fattore di correzione e portata radar (fattore di divisione) come indicati nel manuale di utilizzo. Il rilevatore ha i seguenti campi di sensibilità:

- campo di misura velocità: 1 ÷ 255 km/h;
- temperatura d'esercizio: - 20 °C < T < 60 °C;
- lunghezza del veicolo: 0÷65535 unità;
- valore dell'intervallo di tempo netto: 0,00 s ÷ 655,36 secondi.

Il rilevatore è collaudato conformemente agli standard EN 300440 e EN 301489 e omologato negli stati dell'Unione Europea, Svizzera e Norvegia incluse.

Figura 4- Componenti del rilevatore Viacount

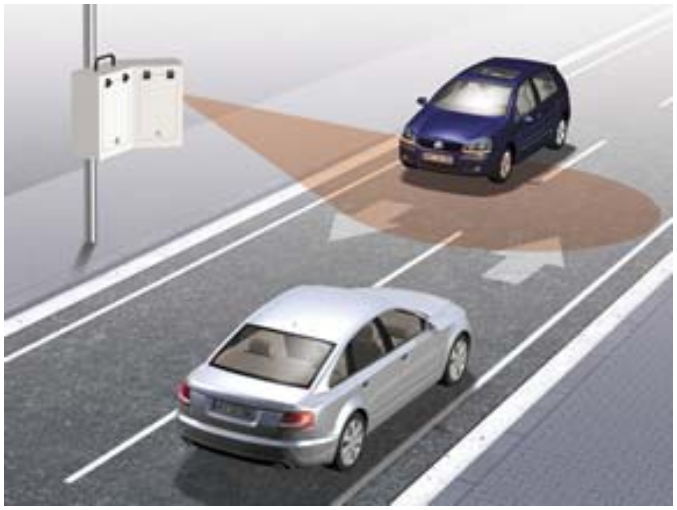


Figura 5 - Rappresentazione della modalità di rilievo

La strumentazione è in grado di rilevare i veicoli che transitano e per ciascun veicolo rilevato viene registrato un record con i seguenti parametri:

- **data del passaggio** del veicolo rilevato nel formato: GG:MM:AAAA;
- **ora del passaggio** del veicolo rilevato nel formato: HH:MM:SS;
- **velocità del veicolo** rilevato espressa in Km/h;
- **direzione** di valutazione del veicolo rilevato:

o "in arrivo": è la direzione di avvicinamento alla strumentazione (ovvero la corsia più vicina al radar);

o "in partenza": è la direzione in allontanamento dalla strumentazione (ovvero la corsia più lontana);

- **gap temporale**: distanza temporale trascorsa tra il rilievo di un veicolo e quello successivo misurato in secondi;
- **lunghezza** (Radar) tale valore è rappresenta la lunghezza elettrica nel fascio radar; questo valore è particolarmente adatto per la classificazione del veicolo;
- **lunghezza** stima della lunghezza del veicolo espressa in cm;
- **tipologia di veicolo**: rappresenta la classe del veicolo rilevato, tale valore è diretta conseguenza della lunghezza radar e della stima della lunghezza del veicolo.

Al pari di qualunque altro tipo di strumentazione, anche il Viacount commette degli errori di misurazione, riportati in Tabella 1, tenuti sotto controllo mediante il protocollo di installazione previsto nel manuale d'uso dello strumento.

Tabella 1- Errori di misurazione

Misurazione	Errori di misurazione
Velocità v	$v < 100$ km/h, $\Delta v < \pm 3$ km/h $v > 100$ km/h, $\Delta v < \pm 3$ %
Numero veicoli n	$\Delta n < 1$ %
Classificazione veicoli n_{classe}	$\Delta n_{classe} < 5$ %

Rappresentazione dei dati rilevati

Una rappresentazione efficace dei dati rilevati avviene mediante l'utilizzo di grafici e tabelle specifici; al fine di un'analisi dettagliata, i risultati vengono suddivisi secondo i diversi giorni della settimana (per individuare i giorni di maggiore o minore afflusso) e per le diverse ore del giorno (per una facile individuazione delle ore di punta); ove presenti più flussi, la suddivisione avviene altresì per ciascuna direzione di marcia.
Tramite l'elaborazione dei dati, vengono prodotti i seguenti output principali:

- Tabella riepilogativa;
- Velocità media;
- Velocità massima;
- Numero di veicoli;
- Distribuzione dei veicoli per categoria.

All'interno della tabella riepilogativa è presente il parametro V_{85} (anche detto velocità operativa): questo descrive il comportamento dell'utente medio ed è definito come l'ottantacinquesimo percentile della distribuzione delle velocità rilevate, il che significa che solamente il 15% degli utenti supera tale velocità.
I veicoli coinvolti nel rilevamento sono suddivisi in categorie omogenee per caratteristiche ed esigenze funzionali. Tale classificazione è elaborata a partire dalla stima della sola lunghezza del mezzo rilevato e comprende le seguenti tipologie veicolari:

- *Pedoni/bici*: classe con lunghezze inferiori al metro e velocità inferiori a 20 km/h (classe stimata);
- *Due Ruote*: includono i ciclomotori, motoveicoli, e mezzi a due ruote non motorizzati, di lunghezza inferiore a 2,7m;
- *Auto*: veicoli a motore destinati al trasporto delle persone, con massa non superiore a 3,5t e lunghezza inferiore a 5m;
- *VC1:* veicoli a motore destinati al trasporto delle merci o delle persone, con massa non superiore a 3,5t e lunghezza inferiore a 6m;
- *VC2+BUS*: veicoli a motore destinati al trasporto delle merci, con massa non superiore a 3,5t e lunghezza inferiore a 9m;
- *VC3*: comprendono i mezzi per il trasporto di merci o persone, con massa lorda superiore a 3,5t, di lunghezza maggiore di 9m.

Riepilogo dei dati rilevati

Si illustrano ora i risultati del rilievo di traffico in forma tabellare, per le postazioni prese in esame. I dati vengono riportati sia nella loro totalità sia disaggregati per direzione di marcia. In particolare, si specifica per ogni corrente veicolare: il numero totale di veicoli transitati nel periodo di indagine, la media giornaliera di veicoli, la media oraria di veicoli, la media giornaliera di veicoli per giorno lavorativo e per giorno festivo, le velocità media, massima e operativa (V_{85}) registrate. Il periodo complessivo di indagine delle postazioni è stato pari a 7 giorni, dal 28 novembre 2018 al 4 dicembre 2018. Tutti i dati appena elencati sono riportati in tabella 2.

Tabella 2- Tabella riepilogativa

		Traffico totale	Traffico Giornaliero Medio	Traffico Orario Medio	TGM nei giorni lavorativi	TGM nei giorni del week-end	Velocità Media	Velocità Massima	V_{85}
Postazione		[veicoli]	[veicoli]	[veicoli]	[veicoli]	[veicoli]	[km/h]	[km/h]	[km/h]
P01	**Totale (dir.A + dir. P)**	48303	6900	288	7593	5172	78	189	93,5
	dir. Gudo Visconti (A)	24297	3471	145	3837	2557	77	169	94
	dir. Vigevano (P)	24006	3429	143	3756	2615	79	189	93
P02	**Totale (dir.A + dir. P)**	8763	1251	52	1363	976	55	109	66,5
	dir. SP52 (A)	3937	562	23	611	441	55	99	66
	dir. Ozzero centro (P)	4826	689	29	752	535	55	109	67

L'indagine di traffico è stata condotta per 7 giorni e, durante questo periodo di osservazione, il radar in posizione P01 (lungo la SP52) ha rilevato 48.303 veicoli e il radar in P02 (via Pavese) ne ha conteggiati 8.763. Inoltre, si osserva un maggior flusso di traffico giornaliero medio lungo la SP52 con una differenza di circa 6.000 veicoli rispetto a Via Pavese.

I dati di traffico registrati dalla prima postazione risultano molto simili tra i due sensi di marcia, in quanto la quantità di veicoli che si osserva sull'intera settimana in direzione Gudo Visconti supera soltanto di circa 300 veicoli quella rilevata rispetto alla direzione Vigevano. Inoltre, il TGM nei giorni feriali risulta abbastanza superiore rispetto a quello registrato nei giorni festivi, di un valore pari a 1.000 veicoli, per entrambi i sensi di marcia. Per quanto riguarda le velocità, il limite di 50 km/h viene altamente superato considerando entrambi i sensi di marcia; si registrano velocità operative di oltre 90 km/h e velocità medie che sfiorano gli 80 km/h. Dall'analisi delle velocità massime si evince che i valori registrati sui due sensi di marcia si equivalgono e il maggior risulta pari a 189 km/h riferito a un veicolo transitante in direzione Vigevano.
Il flusso settimanale rilevato in Via Pavese (P02) risulta abbastanza simile per i due sensi di marcia, infatti la quantità di veicoli in entrata dal Comune di Ozzero supera di circa 1.000 veicoli la quantità in uscita, ovvero l'1% del numero totale di veicoli che transitano sull'intera

settimana. La differenza del TGM feriale e festivo è lieve in questa postazione: si tratta infatti di circa 200 veicoli in meno che transitano nei giorni festivi rispetto ai giorni feriali (per ciascuna direzione). Le velocità risultano più attenuate rispetto a quelle monitorate sulla SP52, probabilmente a causa della vicinanza delle abitazioni. Tuttavia, anche in questa postazione la velocità media e quella operativa superano il limite di 50 km/h, assestandosi rispettivamente attorno a valori di 55 km/h e 67 km/h. Infine, le velocità massime registrate su entrambi i sensi di marcia sono pari a circa 100 km/h, con un valore più alto rilevato dal passaggio di un veicolo in direzione Ozzero centro.

Nei paragrafi successivi verranno analizzate nel dettaglio le percentuali di composizione del traffico, in termini di categorie di veicoli transitanti.

Ciclo semaforico

Il ciclo semaforico verrà strutturato in 3 fasi.
La fase principale sarà la direttrice SP 52 in arrivo da Vigevano e SP183 in arrivo da Gudo Visconti, che corrisponde alla viabilità principale.
La fase secondaria gestirà la via Pavese e la via Cascina Selva a chiamata tramite un radar di rilevamento veicoli posto per entrambi gli ingressi.
La terza fase e quella pedonale e verrà attuata dalla pressione dei pulsanti pedonali in prossimità degli attraversamenti.

Per quanto concerne le tempistiche la fase 1 sarà sempre verde con interruzione solamente quando ci saranno i veicoli in arrivo dalle viabilità secondarie, via Pavese e via Cascina Selva, oppure una chiamata pedonale.
Per la fase 2 verrà impostato un verde minimo di 15 secondi con eventuale prolungamento massimo, rilevato sempre dal radar di attuazione, di ulteriori 20 secondi.
La fase pedonale avrà invece un tempo di verde pari a 12 secondi.

Il tempo di sicurezza ai fini della transizione da una fase alla successiva è pari a 15 secondi.

			FASE 1					FASE 2*					FASE 3				
SP 52/SP 183		1															
VIA PAVESE / VIA CASCINA SELVA		2															
PEDONALE		3															
			V			G	TR	V			G	TR	V			G	TR
* in caso di attuazione radar																	
** in caso di chiamata pedonale																	
			Vmin	Vmax	G1	G2	R	Vmin	Vmax	G1	G2	R	Vmin	Vmax	G1	G2	R
P1	SECONDI		40	120	0	5	15	15	35	0	5	15	12	0	0	5	5
	CICLO		Minimo= 117 secondi					Massimo = 217 secondi									

Allegati

Postazione P01 – direzione Gudo Visconti

Si riportano ora i dati relativi ai volumi di traffico e alle velocità delle diverse tipologie di veicoli rilevati dalla strumentazione posta lungo la SP52, presso la postazione P01, in direzione Gudo Visconti. L'analisi è stata eseguita per ciascun giorno di rilievo.

Tabella 3 - Veicoli rilevati P01 dir. Gudo Visconti

Veicoli rilevati [veicoli/giorno]	Due ruote	Auto	VC1	VC2 + BUS	VC3	Traffico totale giornaliero
Mercoledì 28/11/2018	28	2769	690	356	18	3861
Giovedì 29/11/2018	50	2760	576	378	34	3798
Venerdì 30/11/2018	20	2817	675	347	24	3883
Sabato 01/11/2018	40	2080	494	177	10	2801
Domenica 02/12/2018	44	1742	436	87	4	2313
Lunedì 03/12/2018	31	2755	630	329	32	3777
Martedì 04/12/2018	38	2965	492	340	29	3864

Tabella 4 - Velocità media P01 dir. Gudo Visconti

Velocità media [km/h]	Due ruote	Auto	VC1	VC2 + BUS	VCP	Velocità media giornaliera
Mercoledì 28/11/2018	51	80	80	80	77	80
Giovedì 29/11/2018	48	78	78	77	83	77
Venerdì 30/11/2018	49	79	82	76	69	79
Sabato 01/11/2018	36	79	79	76	79	78
Domenica 02/12/2018	39	79	77	72	50	78
Lunedì 03/12/2018	51	81	81	80	71	80
Martedì 04/12/2018	58	79	79	74	69	78

Tabella 5 - Velocità massima P01 dir. Gudo Visconti

Velocità massima [km/h]	Due ruote	Auto	VC1	VC2 + BUS	VCP	Velocità massima giornaliera
Mercoledì 28/11/2018	90	151	143	126	100	151
Giovedì 29/11/2018	88	149	127	123	127	149
Venerdì 30/11/2018	84	159	149	131	100	159
Sabato 01/11/2018	93	149	148	121	110	149
Domenica 02/12/2018	142	169	132	117	87	169
Lunedì 03/12/2018	95	149	133	131	100	149
Martedì 04/12/2018	117	161	120	111	98	161

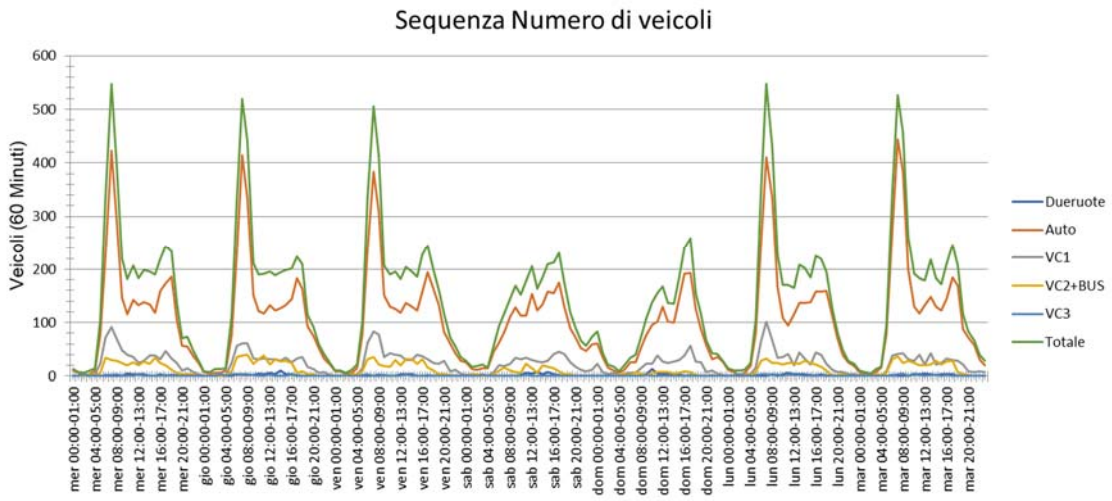


Figura 6 - Numero di veicoli P01 dir. Gudo Visconti

Dal grafico in figura, si osserva che il traffico medio giornaliero (TGM) nei giorni feriali è superiore a quello registrato nei giorni festivi, sebbene con una differenza lieve (circa 300 veicoli). Dal grafico TGM si evidenziano delle forti variazioni del volume giornaliero, con un picco in corrispondenza della fascia oraria 7:00-8:00. In particolare, nella giornata di lunedì si registra il picco massimo pari a 540 veicoli. I dati riferiti al sabato e alla domenica, invece, non mostrano alcun picco significativo e la fascia oraria che presenta un maggior flusso veicolare è tra le 17:00 e le 18:00 per entrambi i giorni, con un valore massimo di circa 250 veicoli registrati nella giornata di domenica.

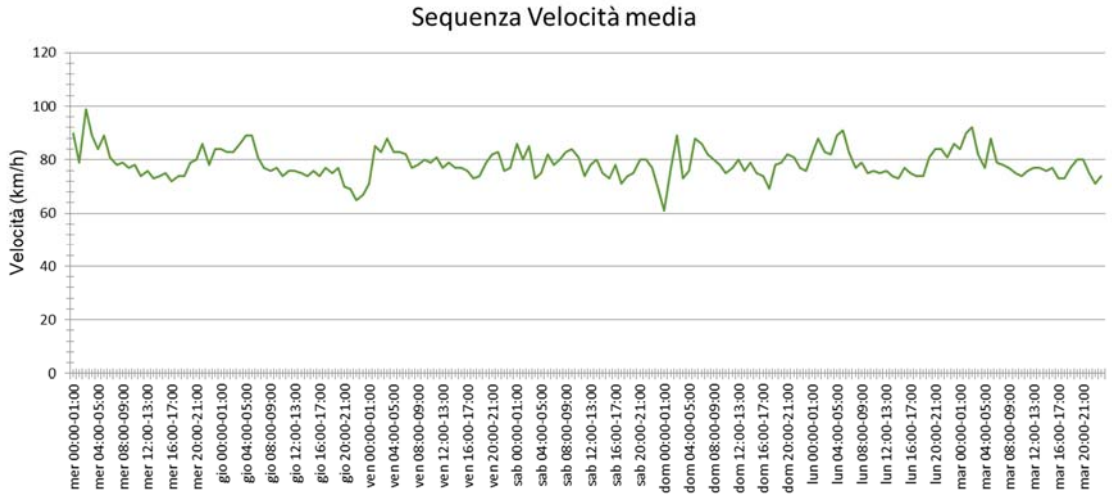


Figura 71 - Andamento velocità media P01 dir. Gudo Visconti

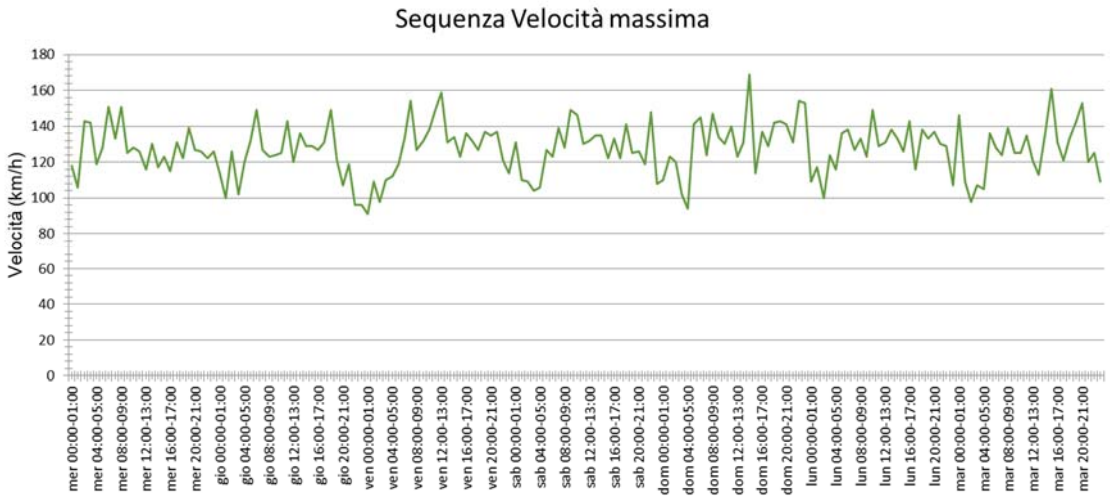


Figura 8 - Andamento velocità massima P01 dir. Gudo Visconti

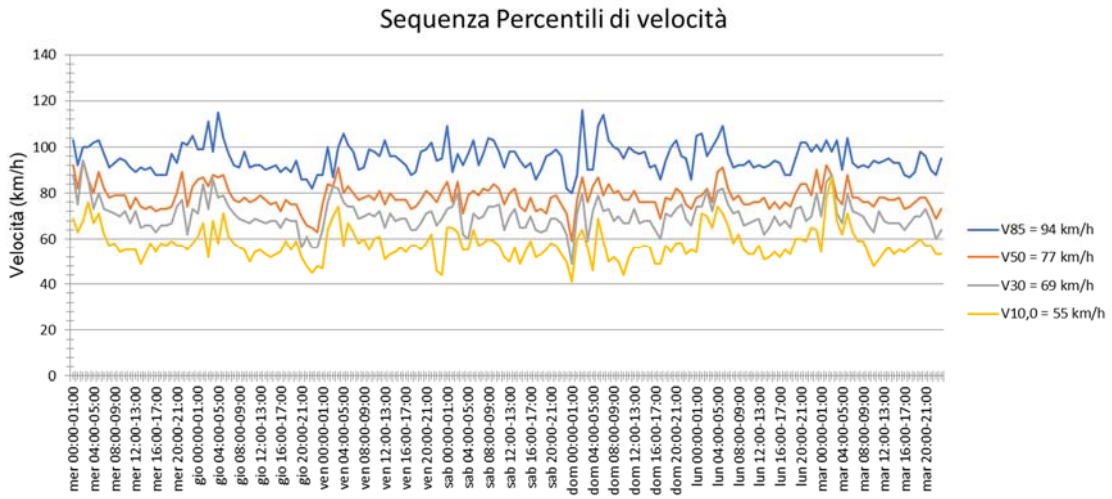


Figura 92 - Percentili di velocità P01 dir. Gudo Visconti

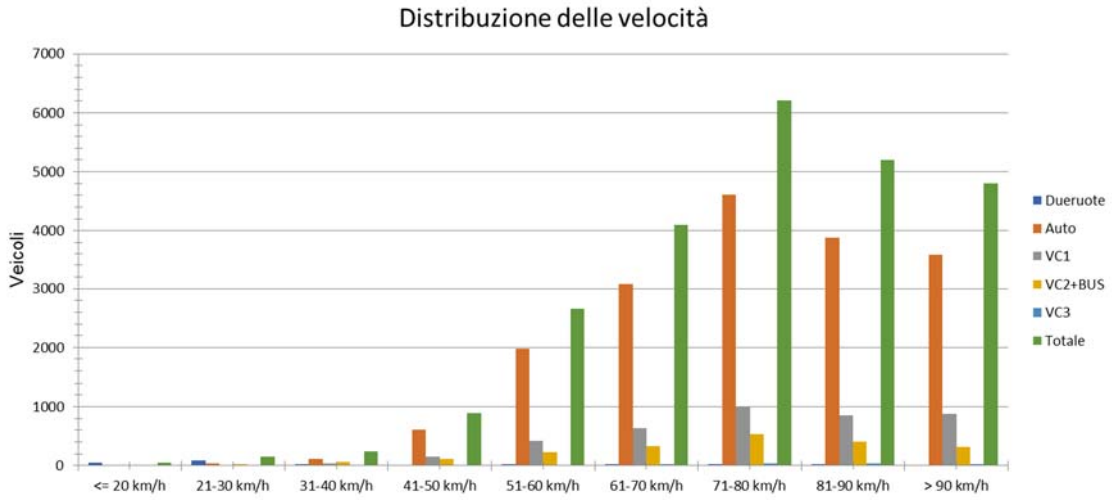


Figura 103 - Distribuzione delle velocità P01 dir. Gudo Visconti

Dai grafici delle velocità si evince che i valori registrati, sia per le velocità medie sia per quelle massime, risultano essere piuttosto alti considerando che il limite massimo su questa strada è pari a 50 km/h. In particolare, le velocità medie giornaliere si assestano attorno a 80 km/h e le velocità massime registrate superano i 100 km/h, per ogni giorno del periodo di rilievo. Questo dato è in parte giustificato dall'elevata percentuale di auto che transita rispetto ad altre tipologie di veicoli.

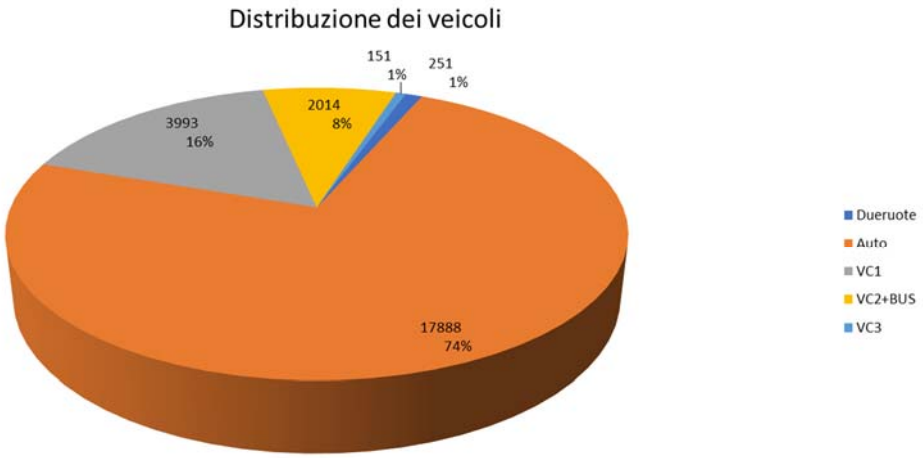


Figura 11 - Distribuzione dei veicoli P01 dir. Gudo Visconti

Postazione P01 – direzione Vigevano (MI)

Si riportano ora i dati relativi ai volumi di traffico e alle velocità delle diverse tipologie di veicoli rilevati dalla strumentazione posta lungo la SP52, presso la postazione P01, in direzione Vigevano (MI). Anche in questo caso, l'analisi è stata eseguita per ciascun giorno di rilievo.

Tabella 6 - Veicoli rilevati P01 dir. Vigevano

Veicoli rilevati [veicoli/giorno]	Due ruote	Auto	VC1	VC2 + BUS	VC3	Traffico totale giornaliero
Mercoledì 28/11/2018	63	2753	712	312	12	3852
Giovedì 29/11/2018	50	2684	690	334	15	3773
Venerdì 30/11/2018	39	2612	777	341	11	3780
Sabato 01/11/2018	29	2202	531	158	7	2927
Domenica 02/12/2018	27	1772	425	75	3	2302
Lunedì 03/12/2018	53	2745	590	285	14	3687
Martedì 04/12/2018	68	2793	491	312	21	3685

Tabella 7 - Velocità media P01 dir. Vigevano

Velocità media [km/h]	Due ruote	Auto	VC1	VC2 + BUS	VCP	Velocità media giornaliera
Mercoledì 28/11/2018	75	84	82	73	64	82
Giovedì 29/11/2018	73	82	77	76	58	79
Venerdì 30/11/2018	68	80	79	73	59	79
Sabato 01/11/2018	81	82	78	71	65	80
Domenica 02/12/2018	72	82	80	72	38	81
Lunedì 03/12/2018	74	84	82	75	66	83
Martedì 04/12/2018	75	80	80	72	67	79

Tabella 8 - Velocità massima P01 dir. Vigevano

Velocità massima [km/h]	Due ruote	Auto	VC1	VC2 + BUS	VCP	Velocità massima giornaliera
Mercoledì 28/11/2018	121	189	128	117	81	189
Giovedì 29/11/2018	106	160	128	132	77	160
Venerdì 30/11/2018	97	160	131	132	83	160
Sabato 01/11/2018	107	153	133	116	87	153
Domenica 02/12/2018	127	168	131	102	43	168
Lunedì 03/12/2018	124	153	150	126	90	153
Martedì 04/12/2018	122	151	133	122	85	151

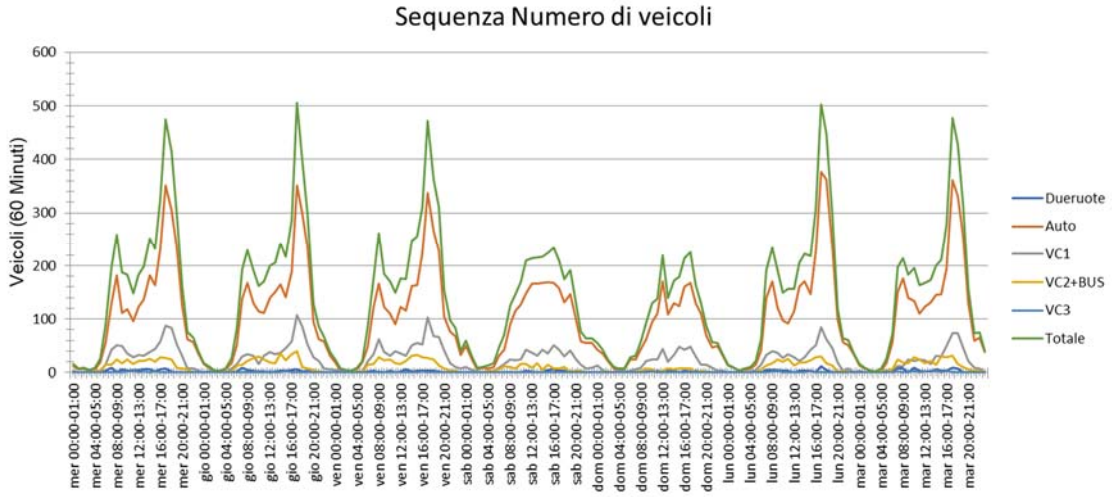


Figura 42 – Numero di veicoli P01 dir. Vigevano

Anche dall'analisi dei grafici riportati per questo senso di marcia, si evince che il volume di traffico lungo la Strada Provinciale 52 presenta delle forti variazioni. A differenza della direzione Gudo Visconti, il radar ha registrato un picco di flusso massimo rispettivamente nella fascia oraria 17:00-18:00 di ogni giorno feriale, con un massimo di 505 veicoli nella giornata di giovedì. Il flusso veicolare dei giorni festivi, invece, risulta molto attenuato e non presenta dei picchi significativi, registrando al massimo 2900 veicoli giornalieri.

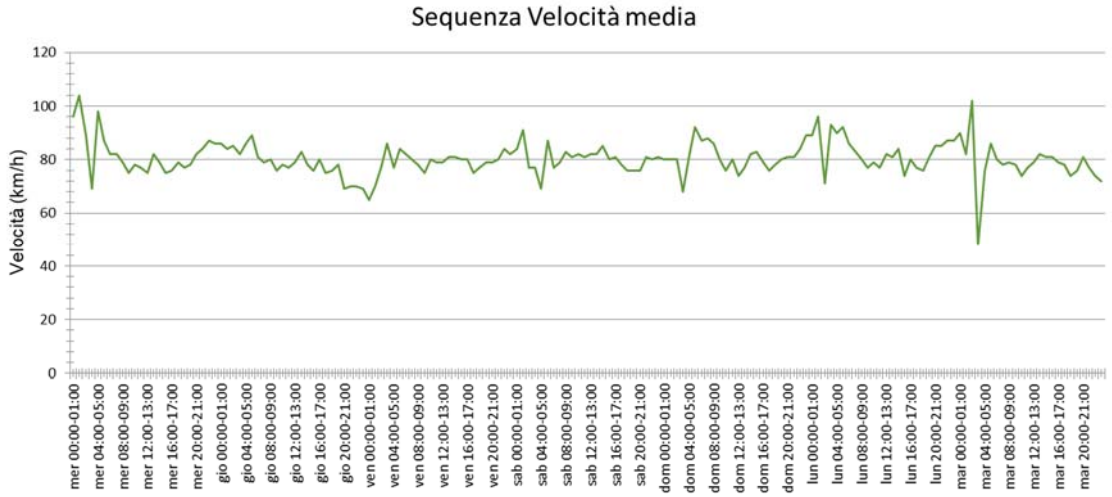


Figura 53 - Andamento velocità media P01 dir. Vigevano

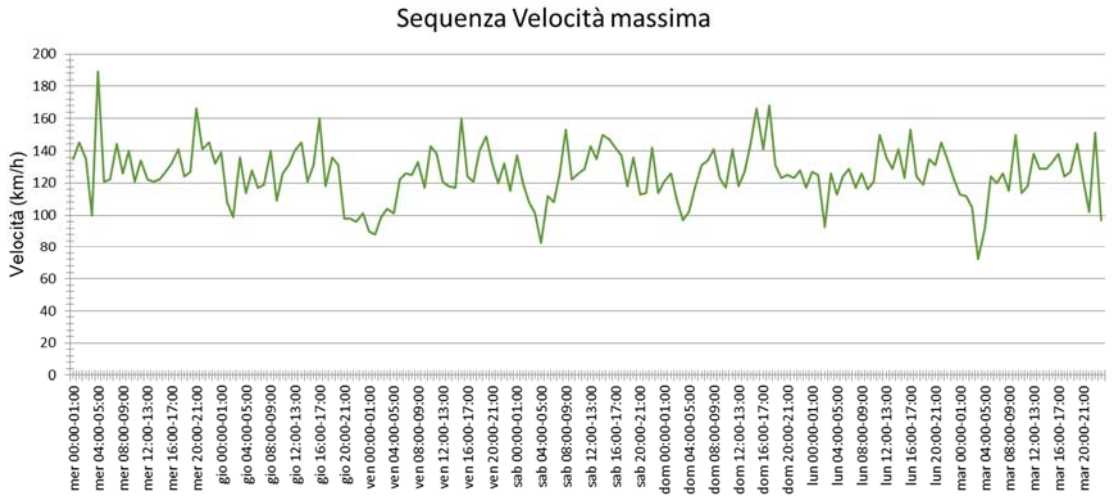


Figura 64 - Andamento velocità massima P01 dir. Vigevano

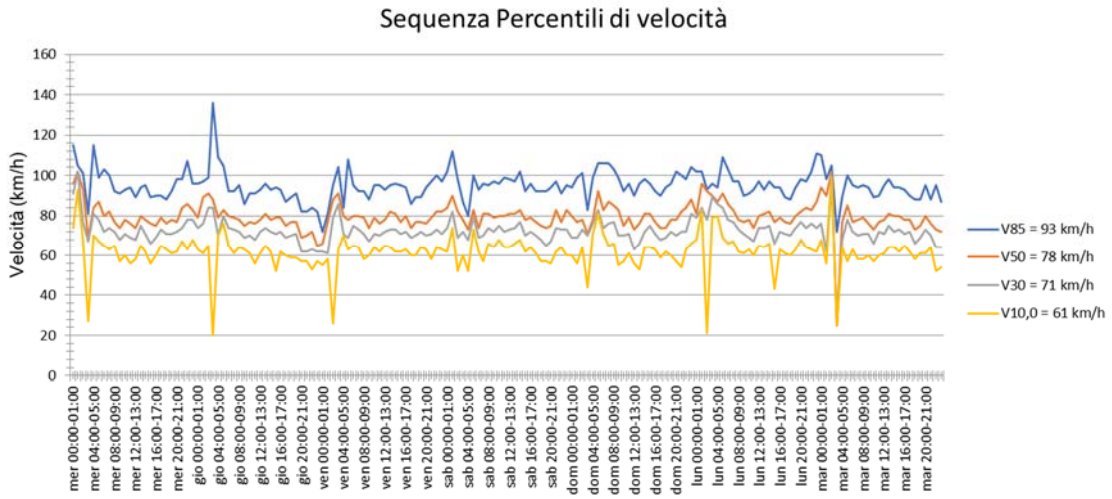


Figura 75 - Percentili di velocità P01 dir. Vigevano

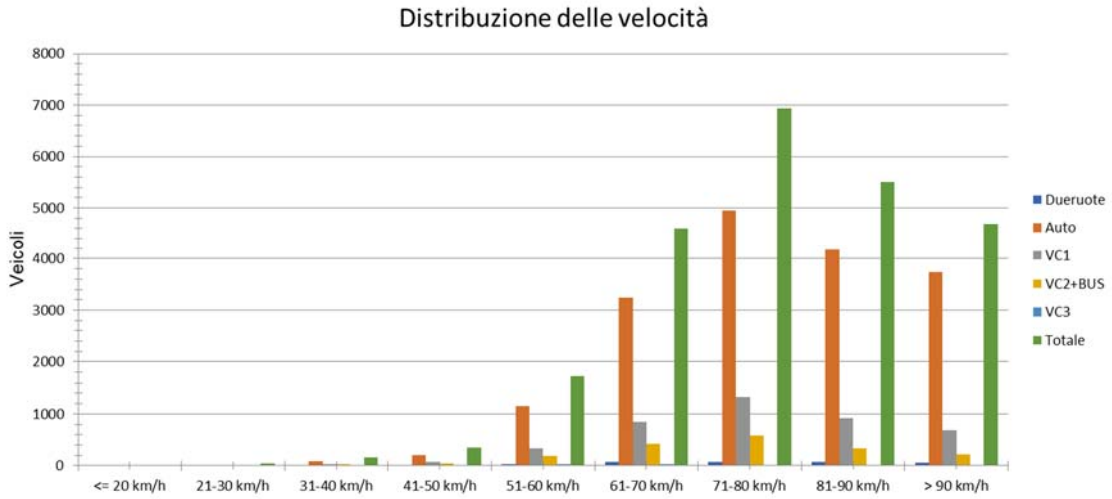


Figura 16 - Distribuzione delle velocità P01 dir. Vigevano

Per quanto concerne le velocità assunte dai veicoli, si rilevano valori molto alti se si considera che la velocità massima del tratto stradale è pari a 50 km/h. Le velocità medie giornaliere si assestano attorno ai 75 km/h e le velocità massime giornaliere superano i 100 km/h, in analogia con quanto registrato per la direzione opposta.

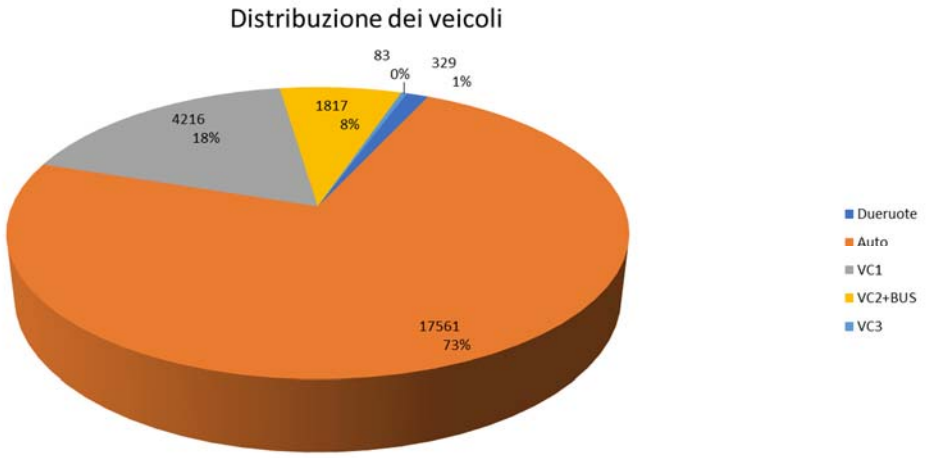


Figura 17 - Distribuzione dei veicoli P01 dir. Vigevano

Postazione P02 – direzione SP52

Si riportano ora i dati relativi ai volumi di traffico e alle velocità delle diverse tipologie di veicoli rilevati dalla strumentazione posta in Via Pavese, presso la postazione P02, in direzione SP52. Anche in questo caso, l'analisi è stata eseguita per ciascun giorno di rilievo.

Tabella 9 - Veicoli rilevati P02 dir. SP52

Veicoli rilevati [veicoli/giorno]	Due ruote	Auto	VC1	VC2 + BUS	VC3	Traffico totale giornaliero
Mercoledì 28/11/2018	16	495	67	28	1	607
Giovedì 29/11/2018	12	498	76	32	1	619
Venerdì 30/11/2018	9	500	78	21	1	609
Sabato 01/11/2018	10	414	53	15	0	492
Domenica 02/12/2018	9	340	39	2	0	390
Lunedì 03/12/2018	6	488	66	30	2	592
Martedì 04/12/2018	15	506	66	39	2	628

Tabella 10 - Velocità media P02 dir. SP52

Velocità media [km/h]	Due ruote	Auto	VC1	VC2 + BUS	VCP	Velocità media giornaliera
Mercoledì 28/11/2018	26	55	52	53	44	53
Giovedì 29/11/2018	43	56	54	51	33	54
Venerdì 30/11/2018	39	56	55	53	32	55
Sabato 01/11/2018	39	57	53	55	0	56
Domenica 02/12/2018	12	54	48	47	0	52
Lunedì 03/12/2018	33	54	55	51	43	54
Martedì 04/12/2018	31	57	56	49	53	56

Tabella 11 - Velocità massima P02 dir. SP52

Velocità massima [km/h]	Due ruote	Auto	VC1	VC2 + BUS	VCP	Velocità massima giornaliera
Mercoledì 28/11/2018	74	87	80	75	44	87
Giovedì 29/11/2018	72	90	86	74	33	90
Venerdì 30/11/2018	72	97	99	73	32	99
Sabato 01/11/2018	66	86	88	68	0	88
Domenica 02/12/2018	26	83	82	58	0	83
Lunedì 03/12/2018	67	96	89	67	54	96
Martedì 04/12/2018	62	93	79	76	75	93

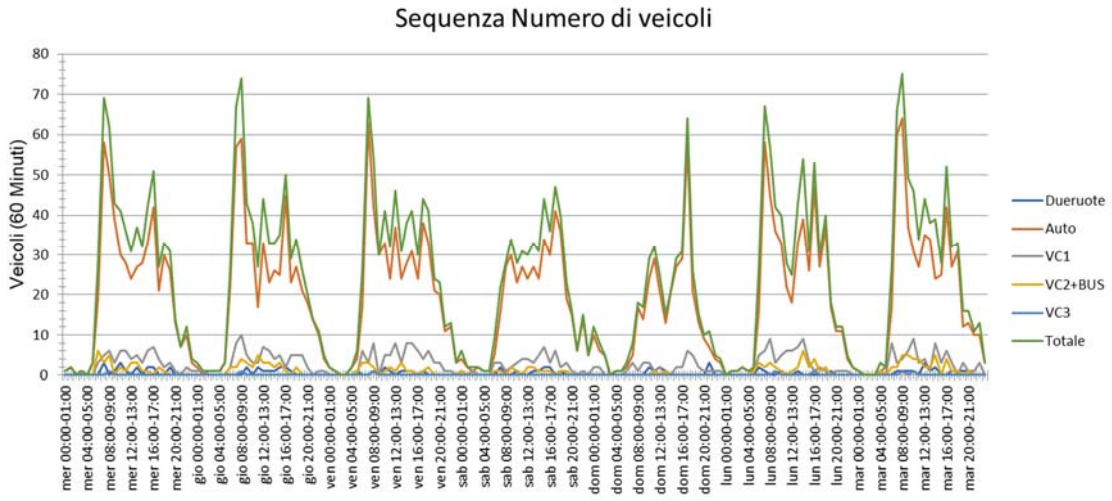


Figura 188 - Numero di veicoli P02 dir. Sp52

Il grafico riportato mostra valori molto variabili del flusso di traffico. Tuttavia, è possibile riscontrare due picchi relativi al maggior numero di veicoli transitati durante ciascun giorno di analisi. Analizzando solo i giorni feriali, Il primo picco si verifica tra le 8:00 e le 9:00 – il valore più alto è di 75 veicoli registrati di martedì – il secondo picco si registra tra le 16:00 e le 17:00 – con un numero massimo di veicoli pari a 52 nella giornata di lunedì. Il flusso di traffico registrato nei giorni festivi presenta un numero complessivo di veicoli di molto inferiore rispetto al resto del periodo di analisi e si evidenzia un picco di veicoli nella fascia oraria 17:00-18:00 di domenica con un valore di 65 veicoli. È quindi possibile osservare che la maggior parte dei veicoli transita nella prima parte della giornata, sebbene con una lieve differenza rispetto all'intero flusso giornaliero. Inoltre, si osserva un forte abbassamento del flusso dei veicoli durante i giorni festivi rispetto a quelli feriali, in quanto si registrano al massimo 490 veicoli tra le 16:00 e le 17:00 di sabato.

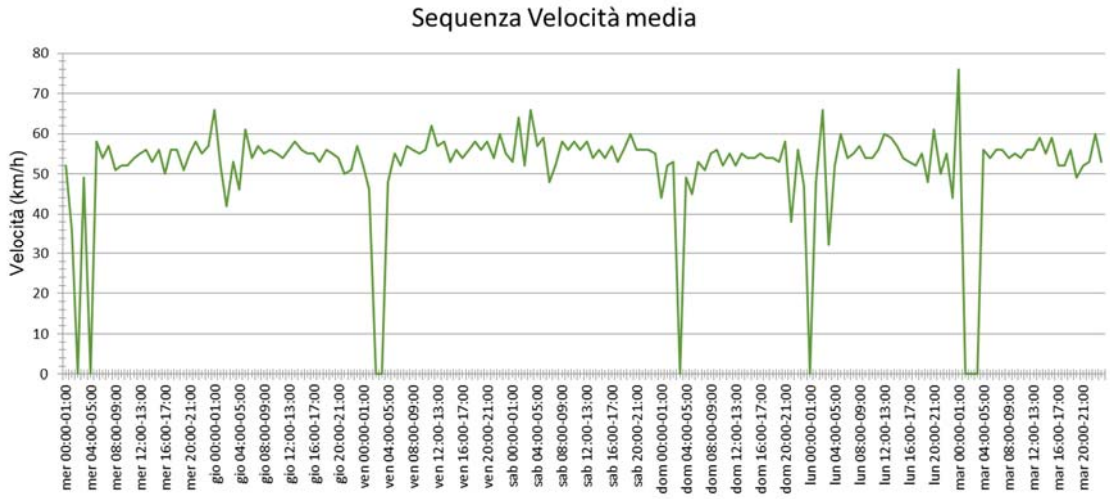


Figura 19 - Andamento velocità media P02 dir. Sp52

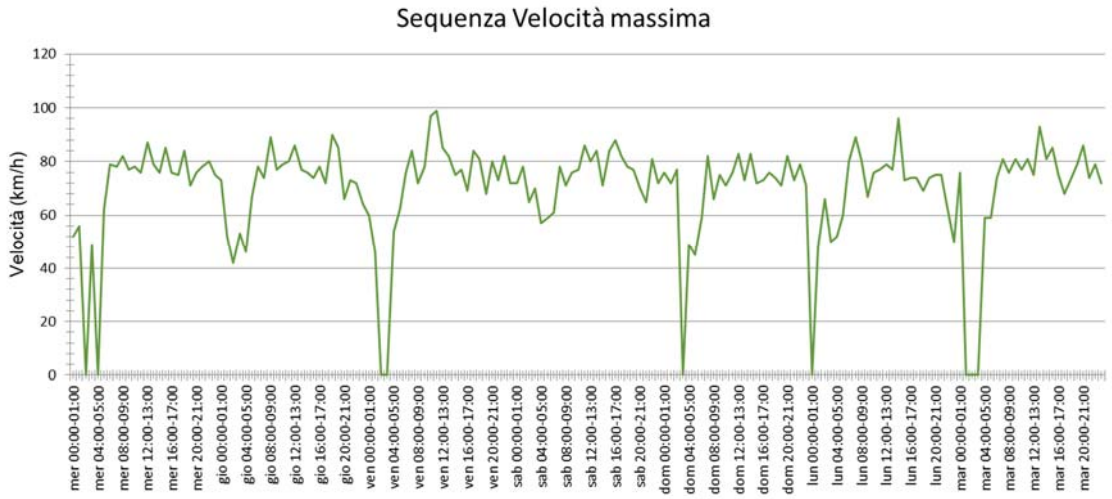


Figura 90 - Andamento velocità massima P02 dir. Sp52

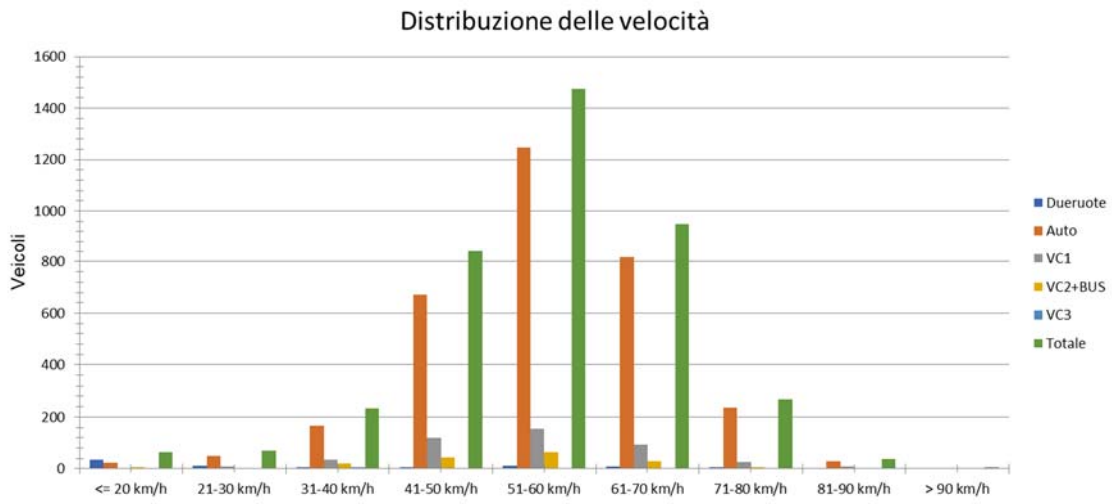


Figura 101- Distribuzione delle velocità P02 dir. Sp52

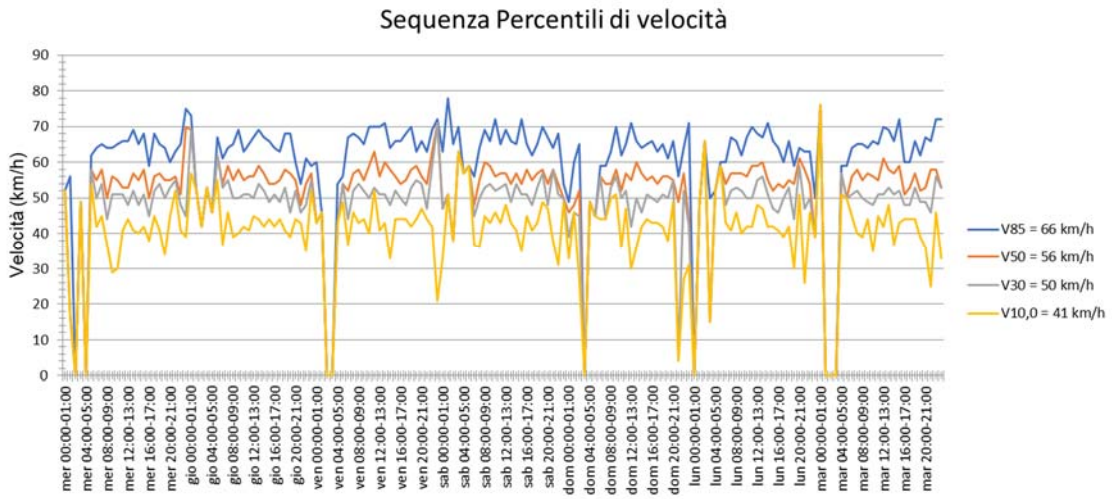


Figura 22- Percentili di velocità P02 dir. Sp52

Dall'analisi delle velocità si evince che il valore attorno a cui si assesta la velocità media è di 55 km/h e la massima velocità registrata è di circa 100 km/h. Questi valori sono di molto inferiori a quelli registrati dal precedente radar, probabilmente a causa della sua collocazione in prossimità delle abitazioni. Inoltre, a differenza dei grafici precedenti, si osservano degli zeri, ovvero si rileva una velocità nulla in alcune fasce orarie del periodo di analisi, la quale indica assenza di veicoli captati dalla strumentazione.

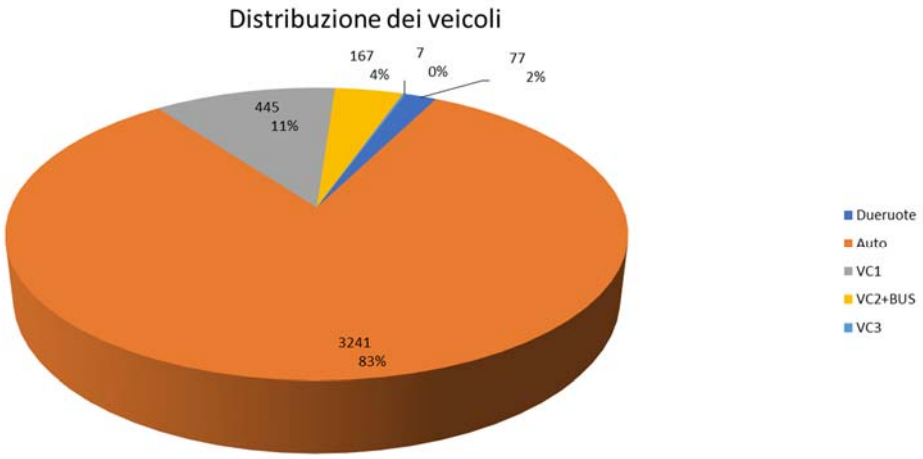


Figura 23 - Distribuzione dei veicoli P02 dir. Torino

Postazione P02 – direzione Ozzero centro

Si riportano ora i dati relativi ai volumi di traffico e alle velocità delle diverse tipologie di veicoli rilevati dalla strumentazione posta in Via Pavese, presso la postazione P02, in direzione Ozzero centro. Anche in questo caso, l'analisi è stata eseguita per ciascun giorno di rilievo.

Tabella 12 - Veicoli rilevati P02 dir. Ozzero centro

Veicoli rilevati [veicoli/giorno]	Due ruote	Auto	VC1	VC2 + BUS	VC3	Traffico totale giornaliero
Mercoledì 28/11/2018	31	571	142	37	2	783
Giovedì 29/11/2018	26	536	134	46	1	743
Venerdì 30/11/2018	21	524	163	43	0	751
Sabato 01/11/2018	16	431	125	23	0	595
Domenica 02/12/2018	7	385	68	14	0	474
Lunedì 03/12/2018	26	512	153	41	5	737
Martedì 04/12/2018	20	530	129	62	2	743

Tabella 13 - Velocità media P02 dir. Ozzero centro

Velocità media [km/h]	Due ruote	Auto	VC1	VC2 + BUS	VCP	Velocità media giornaliera
Mercoledì 28/11/2018	33	58	51	48	53	55
Giovedì 29/11/2018	38	56	52	50	34	54
Venerdì 30/11/2018	48	58	52	54	0	57
Sabato 01/11/2018	35	58	51	47	0	56
Domenica 02/12/2018	17	55	51	52	0	54
Lunedì 03/12/2018	40	58	55	53	42	57
Martedì 04/12/2018	37	57	51	51	50	56

Tabella 14 – Velocità massima P02 dir. Ozzero centro

Velocità massima [km/h]	Due ruote	Auto	VC1	VC2 + BUS	VCP	Velocità massima giornaliera
Mercoledì 28/11/2018	76	96	74	74	56	96
Giovedì 29/11/2018	75	89	87	72	34	89
Venerdì 30/11/2018	93	97	83	74	0	97
Sabato 01/11/2018	65	109	75	69	0	109
Domenica 02/12/2018	39	90	72	62	0	90
Lunedì 03/12/2018	82	86	78	72	53	86
Martedì 04/12/2018	76	103	81	74	51	103

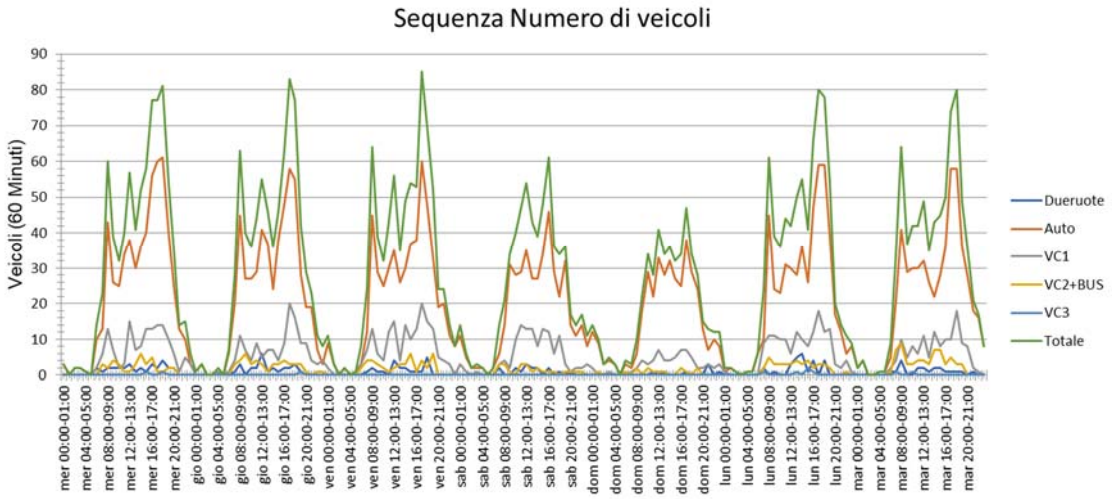


Figura 114 - Numero di veicoli P02 dir. Ozzero centro

Dal grafico del traffico medio giornaliero, si ritrovano dei picchi simili a quelli registrati dallo stesso strumento per il senso di marcia opposto. In questo caso, però, il maggior numero di veicoli transita nella seconda parte di ciascuna giornata di analisi nella fascia oraria 17:00-18:00. In termini numerici, il massimo valore registrato è di 86 veicoli transitati di venerdì. La situazione è la medesima per tutti i giorni feriali considerati nello studio, ma si differenzia per i giorni festivi; nel fine settimana si registra un picco massimo di veicoli (circa 65) tra le 16:00 e le 17:00 di sabato.

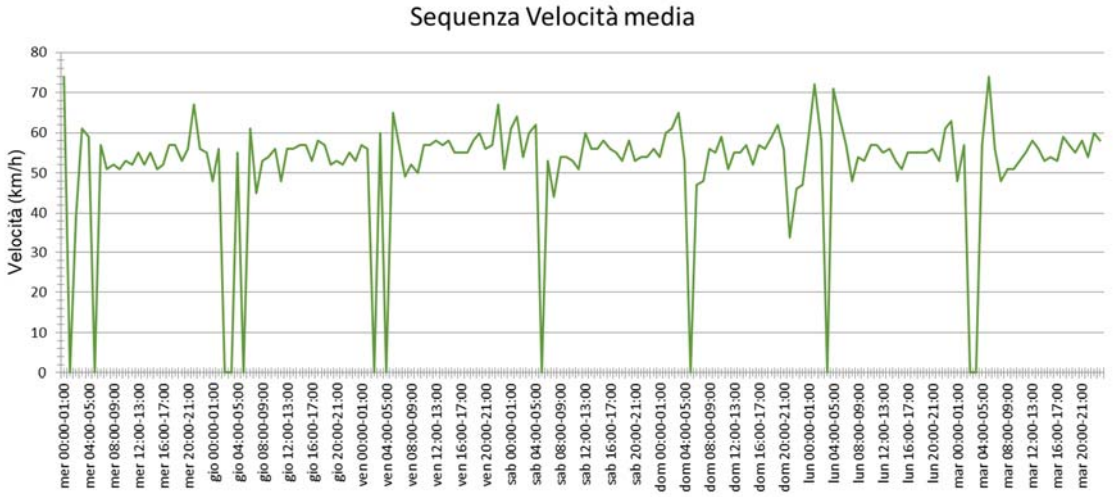


Figura 125 - Andamento Velocità Media P02 dir. Ozzero centro

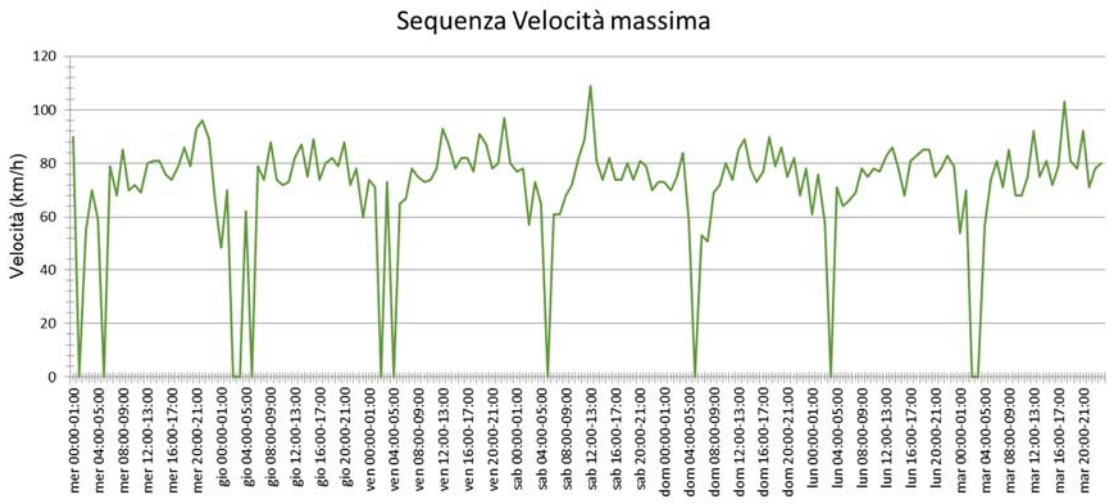


Figura 13 – Andamento velocità massima P02 dir. Ozzero centro

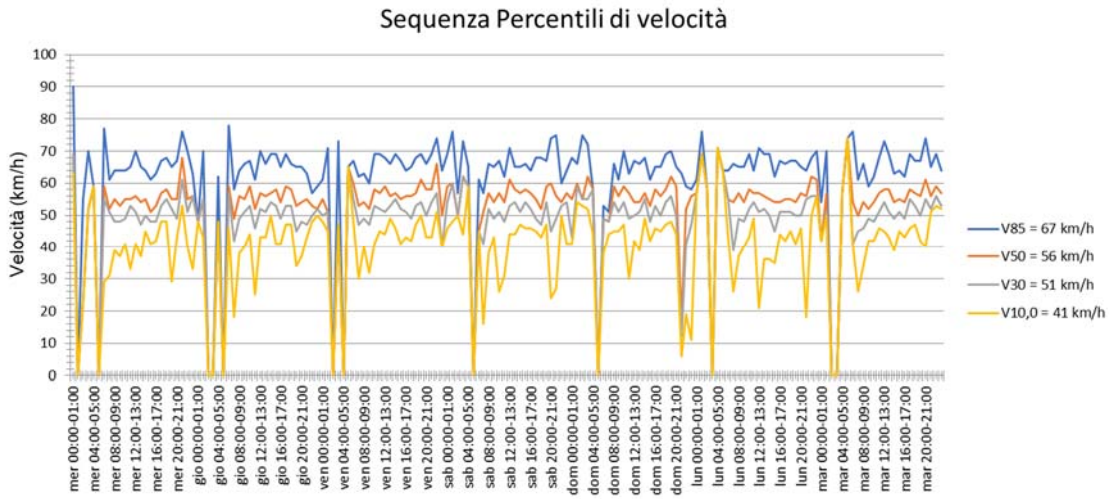


Figura 27 – Percentili di velocità P02 dir. Ozzero centro

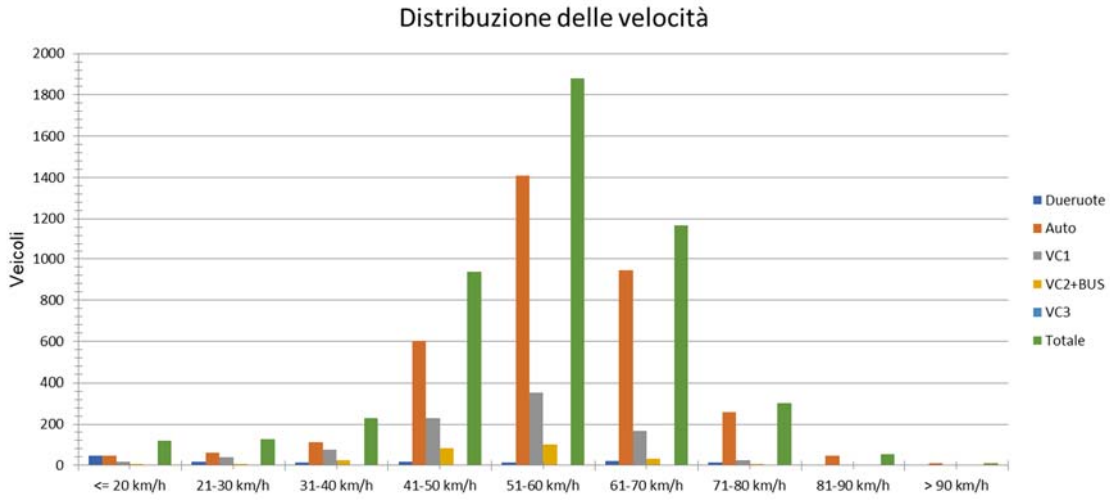


Figura 28 - Distribuzione delle velocità P02 dir. Ozzero centro

Complessivamente, le velocità registrate dallo strumento dei veicoli diretti verso Ozzero centro risultano essere più alte rispetto a quelle dei veicoli che transitano nel senso opposto di marcia. In termini numerici, si tratta di un valore di velocità media di circa 60 km/h e di un valore massimo di velocità registrata superiore a 100 km/h. In analogia con quanto rilevato dal precedente senso di marcia, si osservano degli zeri in alcune fasce orarie del periodo analizzato; tali valori sono principalmente riferiti alle fasce orarie della notte, come tra le 04:00 e le 5:00 di ogni giorno di analisi.

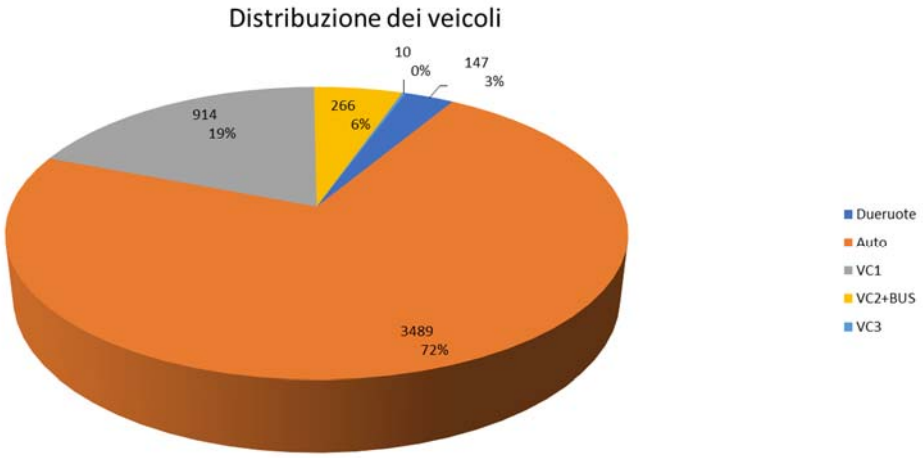


Figura 29 - Distribuzione dei veicoli P02 dir. Ozzero centro

Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

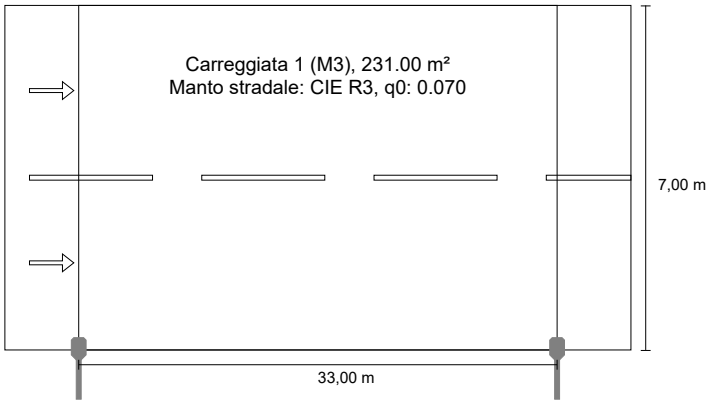
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **CALCOLO ILLUMINOTECNICO**	**CODICE ELABORATO** EL. 03
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA**
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

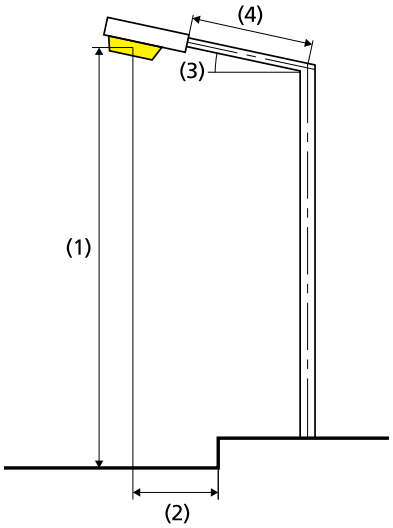
Indice

DL180255_Comune di Ozzero – SP 183
Strada 1: Alternativa 1
Risultati della pianificazione....3
Strada 1: Alternativa 1 / Carreggiata 1 (M3)
Sintesi dei risultati.... 4
Tabella....5
Isolinee....8
Grafica dei valori.... 10

Strada 1 in direzione EN 13201:2015



Talos-N 36F-213A-3K+4K Talos-N 36F- 213A-3K+ 4K



Risultati per i campi di valutazione

Fattore di diminuzione: 0.85

Carreggiata 1 (M3)

Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.13	✓ 0.46	✓ 0.70	✓ 12	✓ 0.48

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp)	0.020 W/lxm²
Densità di consumo energetico	
Disposizione: Talos-N 36F-213A-3K+4K (316.0 kWh/anno)	1.4 kWh/m² anno

Lampadina:	1x36F700 79W - 4000K
Flusso luminoso (lampada):	8996.75 lm
Flusso luminoso (lampadina):	8997.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 79.0 W
W/km:	2370.0
Disposizione:	su un lato sotto
Distanza pali:	33.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	1.000 m
Altezza fuochi (1):	8.000 m
Sporgenza punto luce (2):	0.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valori massimi dell'intensità luminosa	
per 70°:	587 cd/klm
per 80°:	238 cd/klm
per 90°:	0.00 cd/klm
Classe intensità luminose:	/

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.2

Carreggiata 1 (M3)

Fattore di diminuzione: 0.85
Reticolo: 11 x 6 Punti

Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.13	✓ 0.46	✓ 0.70	✓ 12	✓ 0.48

Osservatori corrispondenti (2):

Osservatore	Posizione [m]	Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15
Osservatore 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	1.13	0.46	0.77	12
Osservatore 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	1.23	0.46	0.70	9

Carreggiata 1 (M3)

Illuminamento orizzontale [lx]

6.417	14.2	12.5	12.9	12.2	10.3	9.20	10.3	12.2	12.9	12.5	14.2
5.250	16.8	17.0	15.4	13.4	10.8	9.34	10.8	13.4	15.4	17.0	16.8
4.083	26.8	21.8	18.5	14.1	10.5	8.87	10.5	14.1	18.5	21.8	26.8
2.917	33.1	26.2	19.8	14.1	10.2	8.84	10.2	14.1	19.8	26.2	33.1
1.750	**41.6**	28.7	19.4	13.3	9.65	7.97	9.65	13.3	19.4	28.7	**41.6**
0.583	37.1	25.8	17.2	11.8	8.61	**7.18**	8.61	11.8	17.2	25.8	37.1
m	**1.500**	**4.500**	**7.500**	**10.500**	**13.500**	**16.500**	**19.500**	**22.500**	**25.500**	**28.500**	**31.500**

Reticolo: 11 x 6 Punti

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
17.3	7.18	41.6	0.416	0.173

Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²]

6.417	0.55	**0.52**	0.59	0.64	0.67	0.68	0.74	0.75	0.64	0.54	0.57
5.250	0.67	0.71	0.72	0.76	0.76	0.77	0.87	0.94	0.84	0.75	0.67
4.083	0.96	0.89	0.90	0.89	0.86	0.89	1.02	1.18	1.15	1.01	1.01
2.917	1.18	1.12	1.11	1.11	1.05	1.14	1.33	1.44	1.40	1.32	1.21
1.750	1.60	1.41	1.35	1.39	1.41	1.44	1.66	1.75	1.67	1.64	1.67
0.583	1.68	1.57	1.53	1.54	1.55	1.61	1.83	**1.88**	1.80	1.71	1.72
m	**1.500**	**4.500**	**7.500**	**10.500**	**13.500**	**16.500**	**19.500**	**22.500**	**25.500**	**28.500**	**31.500**

Reticolo: 11 x 6 Punti

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.13	0.52	1.88	0.455	0.275

Luminanza con lampada nuova [cd/m²]

6.417	0.65	**0.61**	0.70	0.76	0.78	0.80	0.87	0.88	0.75	0.64	0.67
5.250	0.79	0.84	0.84	0.89	0.90	0.91	1.02	1.11	0.99	0.88	0.79
4.083	1.13	1.04	1.06	1.05	1.01	1.04	1.20	1.39	1.35	1.18	1.19
2.917	1.38	1.32	1.30	1.30	1.24	1.35	1.57	1.70	1.64	1.55	1.43
1.750	1.88	1.66	1.59	1.63	1.66	1.70	1.96	2.06	1.96	1.93	1.97
0.583	1.97	1.85	1.80	1.82	1.82	1.89	2.15	**2.21**	2.11	2.01	2.03
m	**1.500**	**4.500**	**7.500**	**10.500**	**13.500**	**16.500**	**19.500**	**22.500**	**25.500**	**28.500**	**31.500**

Reticolo: 11 x 6 Punti

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.34	0.61	2.21	0.455	0.275

Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²]

6.417	0.60	**0.57**	0.64	0.71	0.72	0.74	0.79	0.81	0.68	**0.57**	0.59
5.250	0.75	0.80	0.82	0.86	0.84	0.87	0.96	1.05	0.93	0.81	0.73
4.083	1.10	1.08	1.10	1.05	1.00	1.03	1.17	1.29	1.23	1.08	1.08
2.917	1.38	1.36	1.36	1.38	1.34	1.39	1.53	1.60	1.50	1.42	1.32
1.750	1.78	1.63	1.61	1.68	1.67	1.66	1.87	**1.92**	1.83	1.74	1.78
0.583	1.47	1.37	1.37	1.44	1.50	1.57	1.79	1.83	1.74	1.64	1.66
m	**1.500**	**4.500**	**7.500**	**10.500**	**13.500**	**16.500**	**19.500**	**22.500**	**25.500**	**28.500**	**31.500**

Reticolo: 11 x 6 Punti

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.23	0.57	1.92	0.463	0.296

Luminanza con lampada nuova [cd/m²]

6.417	0.71	**0.67**	0.75	0.83	0.85	0.87	0.93	0.95	0.81	**0.67**	0.70
5.250	0.88	0.94	0.97	1.02	0.99	1.03	1.12	1.23	1.09	0.96	0.86
4.083	1.29	1.28	1.29	1.24	1.17	1.22	1.38	1.52	1.44	1.27	1.27
2.917	1.62	1.60	1.60	1.62	1.58	1.63	1.80	1.89	1.77	1.67	1.55
1.750	2.09	1.92	1.90	1.97	1.96	1.95	2.20	**2.26**	2.16	2.04	2.10
0.583	1.73	1.62	1.61	1.70	1.76	1.84	2.10	2.15	2.04	1.93	1.95
m	**1.500**	**4.500**	**7.500**	**10.500**	**13.500**	**16.500**	**19.500**	**22.500**	**25.500**	**28.500**	**31.500**

Reticolo: 11 x 6 Punti

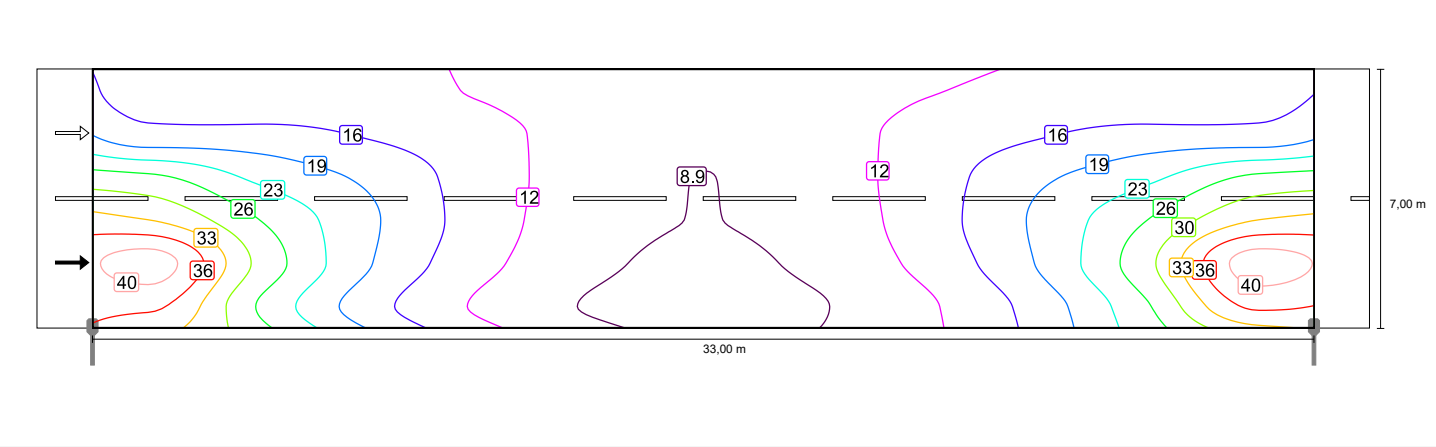
Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
1.45	0.67	2.26	0.463	0.296

Carreggiata 1 (M3)

Fattore di diminuzione: 0.85
Reticolo: 11 x 6 Punti

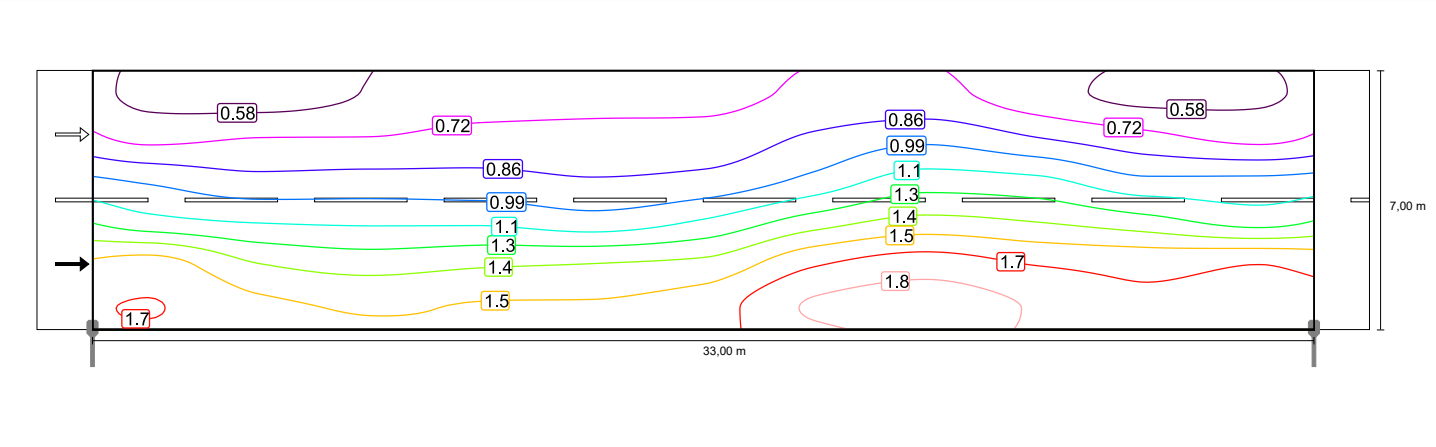
Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.13	✓ 0.46	✓ 0.70	✓ 12	✓ 0.48

Illuminamento orizzontale



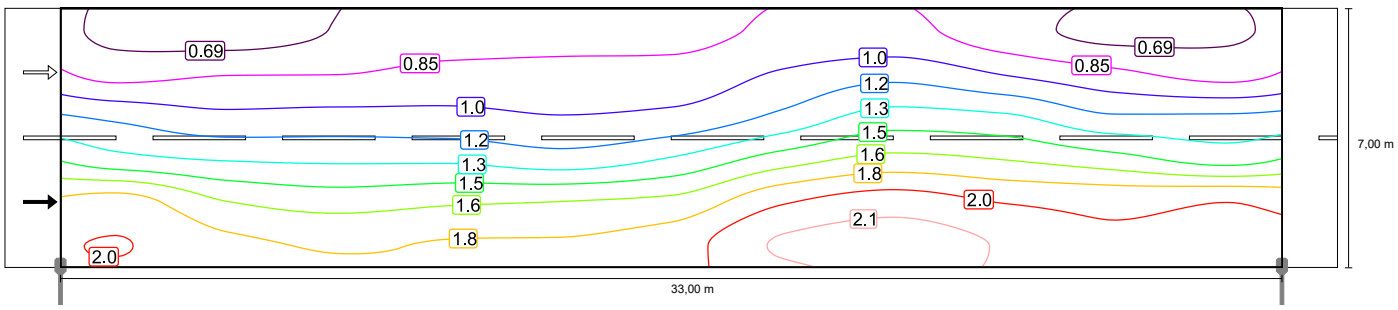
Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta



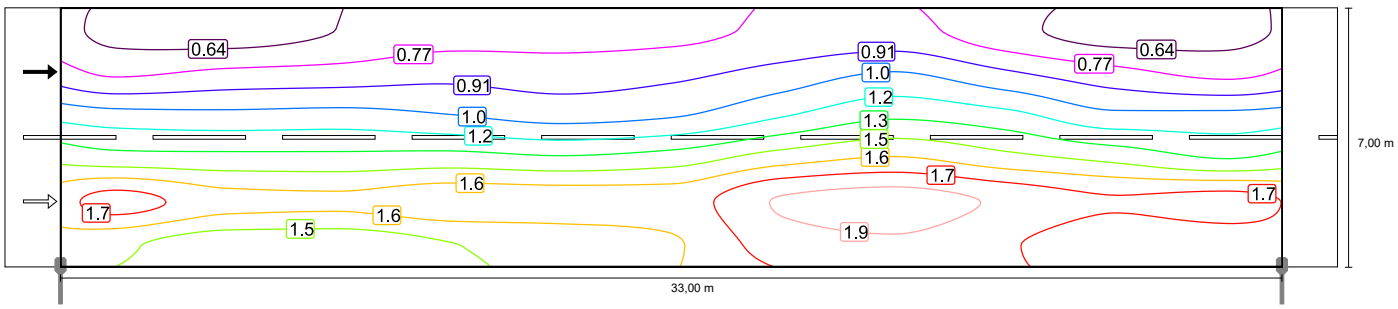
Strada 1: Alternativa 1 / Carreggiata 1 (M3) / Isolinee

Luminanza con lampada nuova

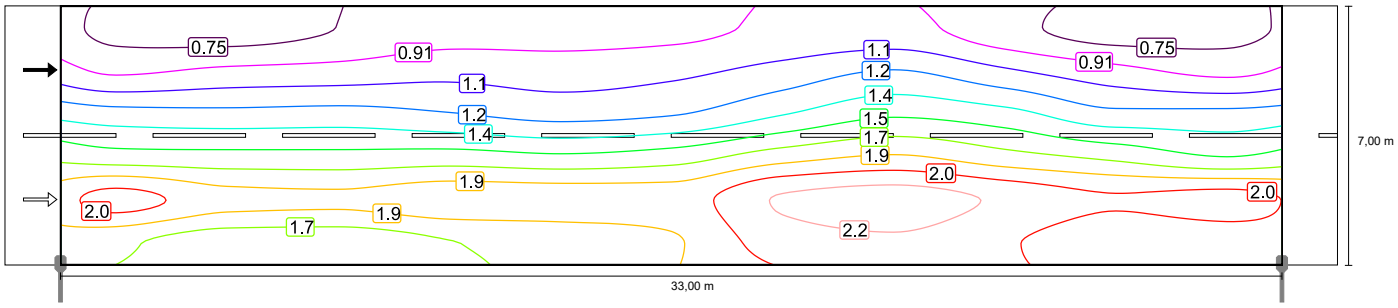


Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta



Luminanza con lampada nuova

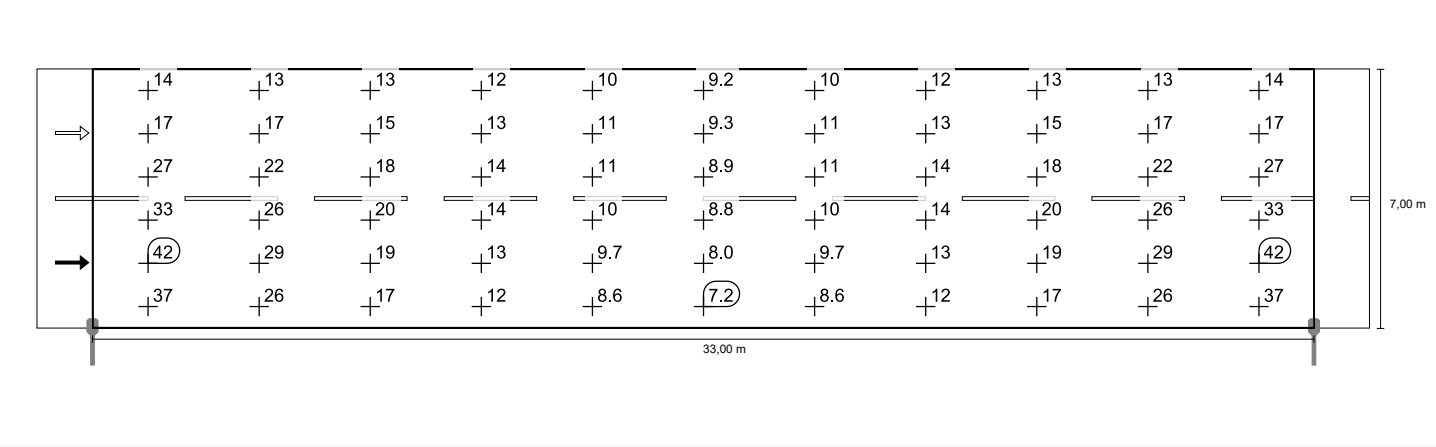


Carreggiata 1 (M3)

Fattore di diminuzione: 0.85
Reticolo: 11 x 6 Punti

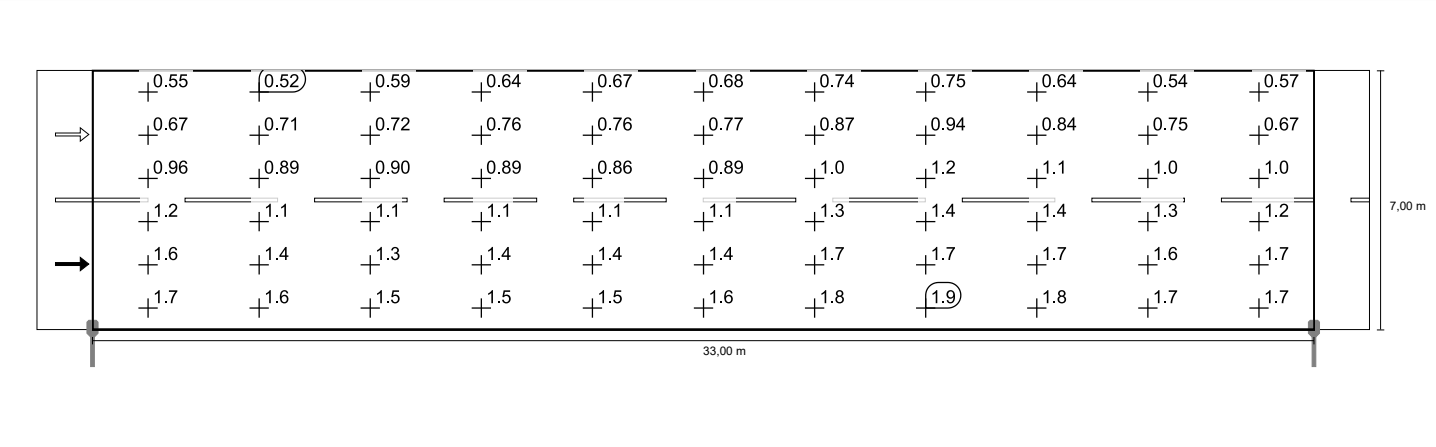
Lm [cd/m²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 1.13	✓ 0.46	✓ 0.70	✓ 12	✓ 0.48

Illuminamento orizzontale

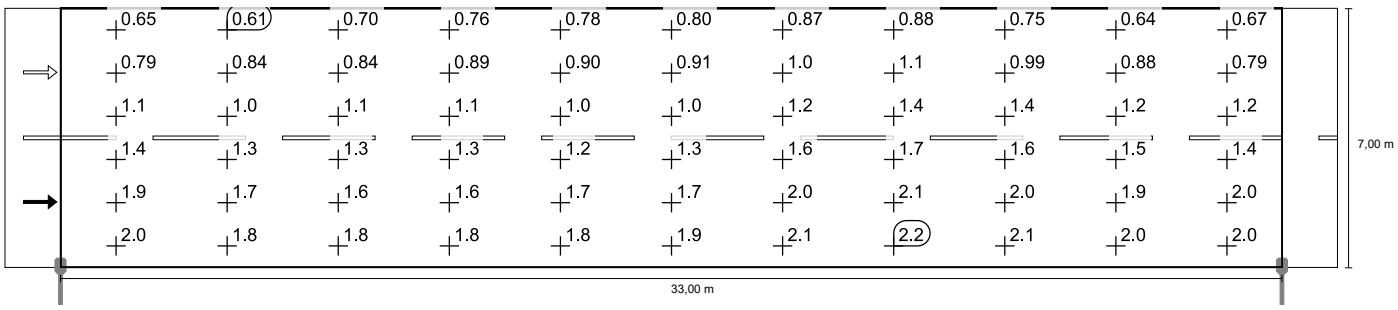


Osservatore 1

Luminanza con carreggiata asciutta

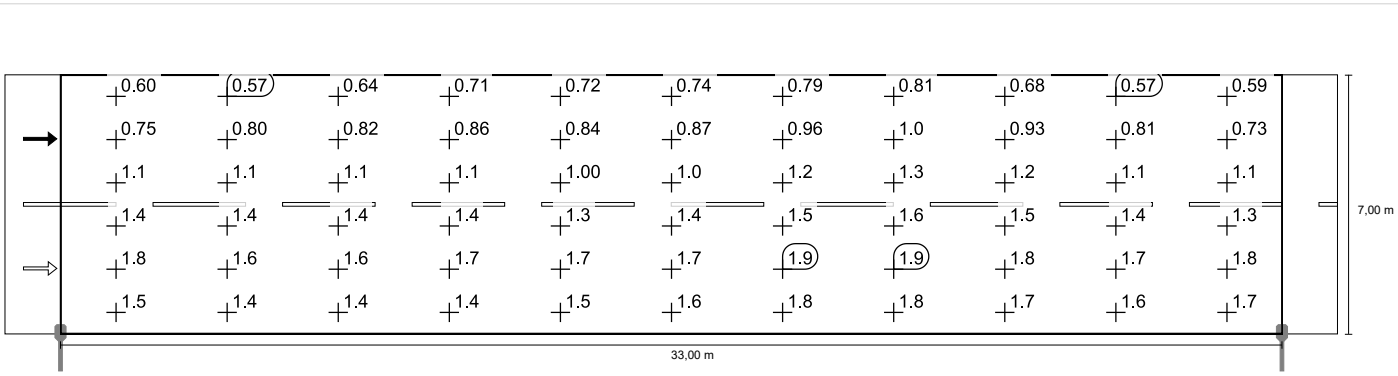


Luminanza con lampada nuova

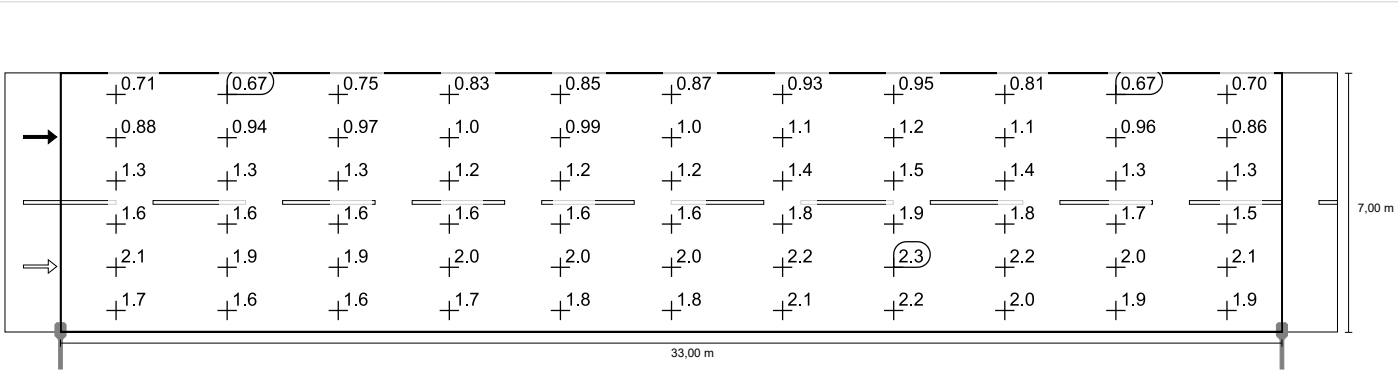


Osservatore 2

Luminanza con carreggiata asciutta



Luminanza con lampada nuova



Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **COMPUTO METRICO ESTIMATIVO**	**CODICE ELABORATO** EL. 04
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA**
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

N.	Codice		Indicazione dei lavori e delle somministrazioni	Dimensioni A	B	H	P.simili	Q.tà	Sommario Prezzo	Totale
			Opere stradali							
	1U.04.010.0030		**Demolizione di massicciata stradale, con mezzi meccanici, compresa movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio.**							
1	**1U.04.010.0030**	**a**	- in sede stradale							
			Scavo per cavidotti comprensivi di plinti e pozzetti	210,00	0,50	0,80		84,00		
			Scavo per tratti pista ciclabile	160,00	1,50	0,25		60,00		
			SOMMANO m³					144,00	11,74	1.690,56
	MC.12.150.001 0		**Tubo per cavidotto rigido in PVC, con bicchiere ad incollaggio, rispondente alle Norme CEI EN 50086-1-2-4, colore nero con banda gialla spiralata, marchiato serie L (leggero). Diametro esterno (De):**							
2	**MC.12.150.001 0**	**d**	- De 110							
			Cavidotto per semaforo	210,00				210,00		
			Cavidotto per IP	210,00				210,00		
			Predisposizione videosorveglianza	210,00				210,00		
			SOMMANO m					630,00	2,01	1.266,30
	1U.04.110.0050		**Sistemazione in rilevato od in riempimento di materiali idonei provenienti anche dagli scavi, compreso il compattamento a strati fino a raggiungere le densità prescritte, compreso... sagomatura e la profilatura dei cigli delle banchine e delle scarpate rivestite con terre vegetali, esclusa la fornitura del materiale da compensare con l'apposita voce di elenco:**							
3	**1U.04.110.0050**	**a**	- appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, ovvero di frantumati di roccia o smarino di galleria							
			pista ciclabile	160,00	1,50	0,25		60,00		
			cavidotti	210,00	0,50	0,80		84,00		
			SOMMANO m³					144,00	1,61	231,84
	1C.04.400.0010		**Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di pannelli di legno lamellare, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo:**							
4	**1C.04.400.0010**	**a**	- per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee							
			Casserature	1,50	4,00		10,00	60,00		
			SOMMANO m²					60,00	14,09	845,40
	1C.04.010.0030		**Fondazioni armate in conglomerato cementizio (plinti, travi rovesce, platee,**							
			A riportare							**4.034,10**

N.	Codice		Indicazione dei lavori e delle somministrazioni	Dimensioni A	B	H	P.simili	Q.tà	Sommario Prezzo	Totale
			Riporto							**4.034,10**
			ecc.) realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di cal... rtimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto e diametro massimo degli stessi pari a 31,5 mm, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri; resistenza:							
5	**1C.04.010.0030**	**a**	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2 - consistenza S3							
			Plinti fondazione	10,00	1,50			15,00		
			SOMMANO m³					15,00	109,01	1.635,15
	1C.04.450.0010		**Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.14/01/2008, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità:**							
6	**1C.04.450.0010**	**a**	- B450C							
			Acciaio armature	15,00		90,00		1.350,00		
			SOMMANO kg					1.350,00	1,25	1.687,50
	MC.12.610.003 0		**Chiusino completo di telaio, o soletta di chiusura, in conglomerato di cemento per pozzetti con dimensioni:**							
7	**MC.12.610.003 0**	**c**	- interno 45x45 cm, spess. cm 12, peso kg. 90							
			Pozzetti per IP e semafori			10,00		10,00		
			SOMMANO cad					10,00	20,71	207,10
	1U.04.145.0010		**Fornitura e posa cordonatura realizzata con cordoli in calcestruzzo vibrocompresso con superficie liscia. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo, la fondazione ed il rinfianco in calcestruzzo C12/15, gli adattamenti, la posa a disegno; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio:**							
8	**1U.04.145.0010**	**a**	- sezione 12/15 x 25 cm - calcestruzzo ÷0,025 m³/ml;							
			Cordoatura tratti piste ciclabili	125,00				125,00		
			SOMMANO m					125,00	18,59	2.323,75
	1U.04.120.0200		**Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 16 mm, resistenza alla frammentazione LA = 25 ,**							
			A riportare							**9.887,60**

N.	Codice		Indicazione dei lavori e delle somministrazioni	Dimensioni A	B	H	P.simili	Q.tà	Sommario Prezzo	Totale
			Riporto							**9.887,60**
			compreso fino ad un mas... sa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso cm. 5 :							
9	**1U.04.120.0200**	**c**	- sovrapprezzo/detrazione per ogni cm in più o in meno rispetto ai 5 cm, in sede stradale o in sede tram							
				210,00	8,00			1.680,00		
			SOMMANO m² x cm					1.680,00	1,01	1.696,80
	1U.04.250.0020		**Fornitura e posa di transenne formate da pannelli retti e/o curvi, come da disegni dell'Amministrazione. In opera comprese demolizioni, scavi, basamenti in calcestruzzo, ripristini delle pavimentazioni, pulizia della sede dei lavori e allontanamento delle macerie, sbarramenti e segnaletica:**							
10	**1U.04.250.0020**	**c**	- in tubolari d'acciaio inox							
			Transenne				8,00	8,00		
			SOMMANO m					8,00	129,66	1.037,28
	1U.04.120.0300		**Strato di usura in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 10,00 mm, resistenza alla frammentazione LA = 20 e resistenza alla levigazione PSV = 44... sa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore medio compattato:**							
11	**1U.04.120.0300**	**c**	- 40 mm							
			Bitume per rappezzi	210,00	0,50			105,00		
			SOMMANO m²					105,00	5,51	578,55
	1U.05.150.0010		**Segnale di qualsiasi forma e dimensione con supporto in alluminio estruso; in opera, compresi elementi di fissaggio al sostegno:**							
12	**1U.05.150.0010**	**b**	- in pellicola di classe 2							
			Pericolo semaforo				4,00	4,00		
			Limite velocità				4,00	4,00		
			Pericolo attraversamento pedonale				4,00	4,00		
			Attraversamento pedonale				2,00	2,00		
			SOMMANO m²					14,00	221,49	3.100,86
13	**1U.05.100.0020**		Segnaletica orizzontale eseguita con prodotti							
			A riportare							**16.301,09**

N.	Codice	Indicazione dei lavori e delle somministrazioni	Dimensioni A	B	H	P.simili	Q.tà	Sommario Prezzo	Totale
		Riporto							**16.301,09**
		permanenti forniti dall'impresa, rifrangenti, antisdrucciolevoli, dotata di elementi in rilievo che producono un effetto sonoro o vibrazione sul veicolo, compreso ogni onere per attrezzature e pulizia delle zone di impianto							
		Segnaletica per attraversamento pedonale	4,00	0,50	10,00		20,00		
		SOMMANO m²					20,00	24,73	494,60
		Totale "Opere stradali"							**16.795,69**
		Opere impianto semaforico							
14	**NP.SEM.01**	Fornitura e posa in opera di pali di sostegno in acciaio zincato, diametro 102 di altezza 3,60 m (3,0 m f.t)							
						6,00	6,00		
		SOMMANO cad.					6,00	194,75	1.168,50
15	**NP.SEM.02**	Fornitura in opera di pali di sostegno mm. 180 mensola con sbraccio a mensola pari a 4 m con innesto mediante attacchi bullonati comprensivo di manicotto diam. mm 114							
						2,00	2,00		
		SOMMANO cad.					2,00	546,25	1.092,50
16	**NP.SEM.03**	Lanterna semaforica 3 luci led diam. 200 mm e led rosso diam. mm. 300 in materiale termoplastico policarbonato stampato colore verde							
						6,00	6,00		
		SOMMANO cad.					6,00	327,75	1.966,50
17	**NP.SEM.04**	Lanterna semaforica 3 luci led diam. mm. 200 in materiale termoplastico policarbonato stampato colore verde							
						2,00	2,00		
		SOMMANO cad.					2,00	308,75	617,50
18	**NP.SEM.05**	Lanterna semaforica pedoanle 3 luci led diam. mm. 200 in materiale termoplastico policarbonato stampato colore verde							
						2,00	2,00		
		SOMMANO cad.					2,00	318,25	636,50
19	**NP.SEM.06**	Pannello di contrasto per le lanterne semaforiche veicolari installate al di sopra della carreggiata i sensi dell'art 168 com. 5 del Regolamento di Attuazione dell'art 41 del Nuovo... e della Strada.							
		A riportare							**22.277,19**

N.	Codice		Indicazione dei lavori e delle somministrazioni	Dimensioni				Q.tà	Sommario	
				A	B	H	P.simili		Prezzo	Totale
			Riporto							**22.277,19**
			Forma rettangolare, con fessura centrale per il contenimento della lanterna semaforica veicolare dim. 700 x 1000 m. Comprensivo di attacco per lanterna su mensola							
							2,00	2,00		
			SOMMANO cad.					2,00	209,00	418,00
	NP.SEM.07		**Attacco per palo in policarbonato con morsettiera e cupola coprifili** per palo diam. 102 mm							
20	**NP.SEM.07**	**01**	per supporto superiore							
			Via Mazzini				2,00	2,00		
			Via Roma				2,00	2,00		
			Via Garibaldi				2,00	2,00		
			Via Marconi				1,00	1,00		
			SOMMANO cad.					7,00	30,40	212,80
21	**NP.SEM.07**	**02**	per supporto inferiore							
			Via Mazzini				4,00	4,00		
			Via Roma				4,00	4,00		
			Via Garibaldi				4,00	4,00		
			Via Marconi				2,00	2,00		
			SOMMANO cad.					14,00	14,25	199,50
22	**NP.SEM.08**		Raccordo superiore o inferiore in policarbonato per palo diam. 102							
			Via Mazzini			2,00	4,00	8,00		
			Via Roma			2,00	4,00	8,00		
			Via Garibaldi			2,00	4,00	8,00		
			Via Marconi			2,00	4,00	8,00		
			SOMMANO cad.					32,00	5,70	182,40
23	**NP.SEM.09**		Attacco a band-it comprensivo: di raccordo superiore in policarbonato, attacco superiore in a band-it in policarbonato e attacco inferiore a band-it in policarbonato							
			Via Marconi				2,00	2,00		
			SOMMANO cad.					2,00	20,90	41,80
24	**NP.SEM.10**		Pulsante pedonale							
							2,00	2,00		
			SOMMANO cad.					2,00	57,00	114,00
25	**NP.SEM.11**		Avvisatore acustico per non vedenti ai sensi della norma CEI 214-7							
							2,00	2,00		
			SOMMANO cad.					2,00	199,50	399,00
26	**NP.SEM.12**		Radar di traffico per attuazione fasi semaforiche.							
							2,00	2,00		
			SOMMANO cad.					2,00	399,00	798,00
27	**NP.SEM.15**		Lanterna 4 luci diam. mm. 200 con doppio rosso polic. verde a led (mod. Slim)							
							1,00	1,00		
			SOMMANO cad.					1,00	408,50	408,50
			A riportare							**25.051,19**

N.	Codice		Indicazione dei lavori e delle somministrazioni	Dimensioni				Q.tà	Sommario	
				A	B	H	P.simili		Prezzo	Totale
			Riporto							**25.051,19**
	1E.02.040.0105		**Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con... gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:**							
28	**1E.02.040.0105**	**a**	- 4x1,5 mm²							
				250,00				250,00		
			SOMMANO m					250,00	2,65	662,50
	NP.SEM.13		**Fornitura e posa in opera di regolatore semaforico avente le seguenti caratteristiche: - armadio contenitore in vetro resina di dimensioni: larghezza mm. 650, altezza mm. 1150 e ... ificato ad essere interfacciato a sistema di centralizzazzione con protocollo. Conforme alle normative: UNI EN 12675:2017, CEI EN 50556,UNI EN 12368:2015,UNI/TR 11390:2010**							
29	**NP.SEM.13**	**01**	Regolatore con 4 gruppi semaforici e 8 ingressi uscite							
			Per impianto			1,00		1,00		
			SOMMANO cad.					1,00	4.275,00	4.275,00
	1E.02.040.0065		**Cavo pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale iso... nte in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale:**							
30	**1E.02.040.0065**	**a**	- 5x1,5 mm²							
			Per impianto	250,00				250,00		
			SOMMANO m					250,00	2,63	657,50
	1E.02.040.0085		**Cavo bipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolan... gomma HEPR ad alto modulo di**							
			A riportare							**30.646,19**

N.	Codice		Indicazione dei lavori e delle somministrazioni	Dimensioni A	B	H	P.simili	Q.tà	Sommario Prezzo	Totale
			Riporto							**30.646,19**
			qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:							
31	**1E.02.040.0085**	**a**	- 2x1,5 mm²							
			Per impianto	250,00				250,00		
			SOMMANO m					250,00	1,79	447,50
	1E.02.040.0105		**Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con... gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:**							
32	**1E.02.040.0105**	**a**	- 4x1,5 mm²							
			Per impianto	250,00				250,00		
			SOMMANO m					250,00	2,65	662,50
	ME.01.010.008 5		**Fornitura di corda di rame nuda per impianto di terra di sezione:**							
33	**ME.01.010.008 5**	**a**	16 mmq							
			Per impianto	40,00				40,00		
			SOMMANO m					40,00	1,13	45,20
	1E.06.060.0035		**Fornitura e posa proiettore per esterno completo di staffa orientabile corpo in alluminio pressofuso, verniciatura a polvere doppio stato resistente alla corrosione ed agli agenti... si, equipaggiato con led alta efficienza 109 lumen/watt 4000 k durata 50000 h - Costruito in conformità alle norme EN 60598-1 e EN 60598-2 - Predisposto per sistema DALI; versione:**							
34	**1E.06.060.0035**	**c**	-con fascio asimmetrico potenza 72 W							
							4,00	4,00		
			SOMMANO cad					4,00	405,54	1.622,16
	1E.06.050.0010		**Pali**							
35	**1E.06.050.0010**	**b**	- ottagonale, lunghezza 12 m, completo di sbraccio semplice da 0,30 m							
							4,00	4,00		
			SOMMANO cad					4,00	401,87	1.607,48
	NC.10.200.0050		**Nolo piattaforma aerea autocarrata compreso**							
			A riportare							**35.031,03**

N.	Codice		Indicazione dei lavori e delle somministrazioni	Dimensioni A	B	H	P.simili	Q.tà	Sommario Prezzo	Totale
			Riporto							**35.031,03**
			operatore, con navicella rotante di portata kg 250/300 (durata minima del nolo 8 ore):							
36	**NC.10.200.0050**	**a**	- altezza fino a 25 m							
			Disinstallazione/Installazione palo a sbraccio				1,00	1,00		
			SOMMANO giorno					1,00	665,63	665,63
37	**MA.00.005.0005**		Operaio specializzato edile 3° livello							
			Installazione, stoccaggio, installazione lanterne	10,00		2,00		20,00		
			Cablaggio impianto	16,00		4,00		64,00		
			SOMMANO ora					84,00	35,23	2.959,32
			Totale "Opere impianto semaforico"							**21.860,29**
			Importo lavori							**38.655,98**
			Progettista							
			________________________							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							
			=============							

Descrizione	Macrocategorie	Categorie	Subcategorie	Subcategorie
Opere stradali	16.795,69			
Opere impianto semaforico	21.860,29			
Importo lavori	**38.655,98**			
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				
==============				

Descrizione	Totale
Quadro economico	
Importo lavori	38.655,98
Importo di progetto	38.655,98
Importo soggetto a ribasso	38.655,98
A detrarre ribasso del 0,0000 %	0,00
	38.655,98

Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **QUADRO ECONOMICO**	**CODICE ELABORATO** EL. 05
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA**
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

QUADRO ECONOMICO

A) Lavori a base d'asta

A1	Lavori edili (OG3)	16.795,69 €
A2	Lavori impianto semaforico (OS9)	21.860,29 €
A3	Oneri per la sicurezza (3% di A1+A2)	1.175,04 €
	Totale lavori a base di gara	**39.831,02 €**

B) Somme a disposizione

B1	Imprevisti	530,20 €
B2	Iva sui lavori edili (OG3) (22%)	3.695,05 €
B3	Iva sui lavori impianto semaforico (OS9) (22%)	4.809,26 €
B4	Iva su oneri per la sicurezza (22%)	258,51 €
B5	Iva sugli imprevisti (22%)	116,64 €
B6	Speste tecniche progettazione	3.200,00 €
B7	Oneri spese tecniche	860,16 €
B8	Incentivo alla progettazione RUP (0,5%)	199,16 €
B9	Oneri allacci elettrici	1.500,00 €
	Totale somme a disposizione	**15.168,98 €**

Totale progetto	**55.000,00 €**

Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI**	**CODICE ELABORATO** EL. 06
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA**
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

Descrizione dell'opera: Realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

Committente: Comune di Ozzero

Impresa: n.a.

Piano di Manutenzione

(art. 38 D.P.R. n.207/2010)

Ozzero, 21/12/2018

Il progettista
Il progettista

Sommario

Premessa 3
Dati identificativi dell'opera 4
Riferimenti progettuali 5
Elenco corpi d'opera e relative unità tecnologiche 6
Manuale d'uso 7
Manuale di Manutenzione 13
Programma di Manutenzione 26
Sottoprogramma delle prestazioni 27
Sottoprogramma dei controlli 30
Sottoprogramma delle manutenzioni 32
Grafico Interventi 34
Allegati 38

Premessa

Il Piano di Manutenzione delle opere pubbliche, ai sensi dell'art. 33 del dpr 207/2010, è un elaborato obbligatorio del progetto esecutivo.
Il piano di manutenzione deve essere redatto tenendo conto dell'opera effettivamente realizzata allo scopo di garantire nel tempo il mantenimento delle caratteristiche di qualità e di efficienza. La normativa richiede che vengano individuati i requisiti e le prestazioni del manufatto in corso di progettazione affinché tali caratteristiche possano essere stimate e garantite.
Nella redazione del piano vanno individuati puntualmente i requisiti prestazionali e i controlli previsti dai Criteri Ambientali Minimi (CAM – dm 11 gennaio 2017) secondo quanto disposto dal nuovo Codice degli appalti (dlgs 50/2016).
Il piano di manutenzione é il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.
Il presente piano di manutenzione è finalizzato al mantenimento operativo dell'impianto semaforico in progetto comprensivo di tutte le sue parti.

Dati identificativi dell'opera

Denominazione	Nuova intersezione semaforica SP 32/SP 50
Destinazione d'uso prevalente	Suolo pubblico
Ubicazione	Comune di Ozzero incrocio Via Pavese - SP 52 - SP 183
Proprietario	Ente pubblico
Estremi	
Note	
Difformità del documento (art. 38, comma 2, D.P.R. 207/2010)	

Riferimenti progettuali

Soggetti

Qualifica	*Nominativo*
Responsabile unico del procedimento	Geom. Roberto Raffaele Barrella
Redattore del Piano di Manutenzione	Ing. Andrea Marella
Direzione dei lavori	Ing. Andrea Marella
Collaudatore/i	n.a.
Appaltatore (Impresa)	n.a.

Concessione

Eventuale successiva variante

Data di collaudo

Genio civile di deposito

Archivio di collocazione

Documenti di riferimento

Elenco corpi d'opera e relative unità tecnologiche

Corpo d'opera: Strade

Unità tecnologiche	Elementi tecnici
Impianto di illuminazione stradale (Quantità: 0)	*Regolatore semaforico (Quantità: 1)* *Lanterne semaforiche (Quantità: 12)* *Rete di distribuzione (Quantità: 210)*

Manuale d'uso

(art. 38 D.P.R. 05/10/2010 n.207)

Descrizione dell'opera	Realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52
Committente	Comune di Ozzero
Impresa	n.a.

Il progettista
Il progettista

Ozzero, 21/12/2018

Corpo d'opera

Strade

Unità tecnologiche componenti	Quantità
Impianto di illuminazione stradale	0

Unità tecnologica

Impianto di illuminazione stradale

DATI GENERALI

Descrizione

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica.
L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

Elementi tecnici componenti			
Descrizione	**Localizzazione**	**Unità di misura**	**Quantità**
Regolatore semaforico		cadauno	1
Lanterne semaforiche		cadauno	12
Rete di distribuzione		metri (m)	210

Elemento tecnico

Regolatore semaforico

DATI GENERALI

Descrizione	Il regolatore semaforico è un microprocessore che permette tramite schede triac di controllare i carichi in corrente alternata delle lanterne semaforiche, insieme alle schede logiche e di ingressi/uscita è l'elemento principale che governa l'impianto semaforico. I quadri elettrici hanno la funzione di distribuire l'energia elettrica che proviene dalla linea principale alle varie utenze ad essa collegate. I quadri elettrici possono essere da interno o da esterno, da incasso o da parete. In ogni caso, i supporti devono contenere tutti i congegni elettrici di comando al fine di proteggere i circuiti elettrici.
Modalità di uso corretto	Evitare di aprire coperchi e protezioni degli elementi sotto tensione. Sganciare gli interruttori prima di effettuare delle operazioni sulle linee derivate dal quadro. Non usare solventi e spugne per la pulizia.

GESTIONE EMERGENZE

Danni possibili	In presenza di incendi, alcuni conduttori possono, durante la combustione, sprigionare delle sostanze tossiche nocive.
Modalità di intervento	Prima di eseguire qualsiasi lavoro sull'impianto, bisogna sganciare l'interruttore generale di protezione della linea di alimentazione del quadro. Gli interruttori devono essere armati, sollevando la leva in posizione" I". Eseguire un test periodico di funzionamento dell'interruttore differenziale, premendo sul tasto integrato nel corpo dell'interruttore. Le operazioni di intervento e manutenzione devono essere eseguito da un elettricista abilitato ai sensi del decreto n. 37 del 22 gennaio 2008.

Elemento tecnico

Lanterne semaforiche

DATI GENERALI

Descrizione	Elemento finale del palo che consente la counicazione all'utenza delle fasi semaforiche.
Modalità di uso corretto	Le lampade a incandescenza sono formate dagli elementi seguenti: 1) Ampolla di vetro resistente al calore o in vetro duro per usi specifici; 2) Attacco a vite modello Edison del quale è più diffuso il modello E27. Per le lampade delle automobili, soggette a numerose vibrazioni, sono usati gli attacchi a baionetta; Per la lampade a ottica di precisione, dove è opportuno che il filamento sia posizionato in un punto ben preciso esistono gli attaci prefocus, per le lampade che hanno una potenza elevata, invece, ci sono gli attacchi a bispina; 3) Filamento a spirale semplice o doppia, composto da un filo di tungsteno. La luce è proporzionale alla quarta potenza della temperatura assoluto e la capacità luminosa è superiore nelle lampade a bassa tensione. L'emissione luminosa si ottiene dall'incandescenza del filamento in un'atmosfera inerte o in vuoto a bassa potenza. L'incandescenza raggiunge i 2100-3100 °C. Le lampade del tipo a incandescenza hanno una durata di circa 1000 ore a tensione nominale. Le lampade a incandescenza più diffuse sono quelle a goccia, con cupola speculare argentata o dorata, con riflettore incorporato per avere una luce direzionale, con riflettore a specchio e riflettori che diminuiscono l'irradiazione termica e con riflettore incorporato avente parte laterale argentata, cupola satinata e angolo di apertura a 80° . Queste ultime lampade si usano per arredamenti o illuminazione localizzata.

Elemento tecnico

Rete di distribuzione

DATI GENERALI

Descrizione	Le linee di distribuzioni per illuminazione pubblica sono costituite da: 1) tubature rigide in PVC con diametri superiori a 32 mm; 2) linee di potenza.
Modalità di uso corretto	Per il passaggio dei cavi elettrici sono utilizzate le canalette. Il materiale impiegato per le canalizzazioni dell'impianto elettrico è, generalmente, in PVC e deve essere conforme alle prescrizioni dettate dalle norme CEI riguardo la sicurezza. Inoltre, lo stesso deve essere dotato di marchio di qualità o certificato secondo quanto disposto dalla legge.

Manuale di Manutenzione

(art. 38 D.P.R. 05/10/2010 n.207)

Descrizione dell'opera	Realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52
Committente	Comune di Ozzero
Impresa	n.a.

Il progettista

Il progettista

Ozzero, 21/12/2018

Corpo d'opera

Strade

DATI DI GESTIONE E COSTI

Costo iniziale	0,00 €
Costo manutenzione	0,00 €

Unità tecnologiche componenti	Quantità
Impianto di illuminazione stradale	0

Unità tecnologica

Impianto di illuminazione stradale

DATI GENERALI

Descrizione	L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

DATI DI GESTIONE E COSTI

Costo iniziale	11.700,00 €
Costo manutenzione	1.012,50 € (incidenza 8,7 %)

Elemento tecnico

Regolatore semaforico

DATI GENERALI

Descrizione	Il regolatore semaforico è un microprocessore che permette tramite schede triac di controllare i carichi in corrente alternata delle lanterne semaforiche, insieme alle schede logiche e di ingressi/uscita è l'elemento principale che governa l'impianto semaforico. I quadri elettrici hanno la funzione di distribuire l'energia elettrica che proviene dalla linea principale alle varie utenze ad essa collegate. I quadri elettrici possono essere da interno o da esterno, da incasso o da parete. In ogni caso, i supporti devono contenere tutti i congegni elettrici di comando al fine di proteggere i circuiti elettrici.

DATI DI GESTIONE E COSTI

Costo iniziale	4.500,00 € (anno rif. 2018)
Unità di misura	cadauno
Costo annuale manutenzioni/installazione	10,0
Costo manutenzione	450,00 €

PRESTAZIONI

Descrizione	Utilizzo in condizioni di sicurezza
Classe requisito	Operativa
Prestazione	Capacità dell'elemento di garantire l'assenza di rischi per l'utente durante l'uso.
Livello minimo prestazioni	Assenza di situazioni di pericolo per l'utenza.
Normative	
Deterioramento prestazioni	
Valore collaudo	
Descrizione	Efficienza in condizioni di emergenza
Classe requisito	Tecnica
Prestazione	Capacità di assicurare le funzionalità, l'efficienza e le caratteristiche iniziali in condizioni limite di funzionamento.
Livello minimo prestazioni	Fissato in base alla tipologia del materiale, dell'impianto oppure in funzione della normativa UNI e/o delle prescrizioni normative presenti nel capitolato speciale d'appalto.

Normative	
Deterioramento prestazioni	
Valore collaudo	
Descrizione	Efficienza
Classe requisito	Tecnica
Prestazione	Assicurare le funzionalità e l'efficienza previsti in fase di progetto.
Livello minimo prestazioni	Fissato in base alla tipologia del materiale, dell'impianto oppure in funzione della normativa UNI presente nel capitolato speciale d'appalto.
Normative	
Deterioramento prestazioni	
Valore collaudo	

DIFFORMITÀ

Descrizione	Guasto ai dispositivi di protezione
Alterazioni e difetti riscontrabili	Anomalie gravi a carico dei dispositivi di protezione delle linee; malfunzionamento o assenza della linea di messa a terra.
Possibile causa	Contatto tra un cavo o un conduttore in tensione e l'involucro di un macchinario non connesso in modo opportuno alla messa a terra.
Conseguenze riscontrabili	Pericolo di folgorazione al contatto con l'involucro dei macchinari.
Criterio di intervento	Effettuare un adeguata verifica.
Descrizione	Sospensione del servizio
Alterazioni e difetti riscontrabili	Interruzione dell'erogazione del servizio.
Possibile causa	Presenza di un sovraccarico ad una delle prese derivate e successivo surriscaldamento delle linee; fusione dello strato di isolante sui cavi o sui terminali e conseguente cortocircuito dei conduttori scoperti; cortocircuito a carico di un dispositivo; contatto fra cavi scoperti in tensione e involucro metallico di un apparato; interruttore differenziale non adeguato all'ambiente in cui è utilizzato.
Conseguenze riscontrabili	Assenza di corrente ai dispositivi, causata dall'apertura dell'interruttore automatico (magnetotermico o differenziale) presente nel quadro.
Criterio di intervento	Effettuare un controllo e una verifica dell'impianto.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

Descrizione	Controllo surriscaldamento
Modalità di ispezione	Verificare (appoggiando il palmo della mano) eventuali surriscaldamenti della muratura in prossimità delle scatole di derivazione.

Descrizione	Visivo su interruttori
Modalità di ispezione	Verificare la posizione degli interruttori: “I” e “O”. Se gli stessi sono posizionati in “I”, vuol dire che la linea è attiva. Nel caso siano presenti indicazioni di segnale della rete, accertarsi dell’accensione ad interruttore armato.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL’UTENTE

Descrizione	Prova interruttore differenziale
Modalità di esecuzione	Controllare il funzionamento dell’interruttore differenziale. Premere il pulsante di prova, alloggiato sull’interruttore, accertandosi che non venga più erogata corrente.
Avvertenze	Controllare che sulla linea non ci siano servizi che possono determinare problemi di interruzione dell’alimentazione.
Descrizione	Pulizia quadro elettrico
Modalità di esecuzione	Rimuovere sporcizia, polvere e scorie varie dal quadro elettrico.
Avvertenze	Procedere alla pulitura esclusivamente della parte esterna del quadro elettrico.

MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PESONALE SPECIALIZZATO

Descrizione	Controllo con strumentazione
Modalità di esecuzione	Controllare le funzionalità dell'impianto utilizzando appositi strumenti di misura analogici o digitali.
Qualifica operatori	Elettricista
Attrezzature necessarie	Analizzatore di rete.
Disturbi a terzi causabili dalla manutenzione	Sospensione del servizio sul circuito interessato dalla verifica.
Descrizione	Riparazione guasto
Modalità di esecuzione	Interrompere l'erogazione di corrente, individuare il guasto e procedere alla riparazione.
Qualifica operatori	Elettricista
Attrezzature necessarie	Cacciavite; Utensili vari
Disturbi a terzi causabili dalla manutenzione	Interruzione dell'erogazione di corrente.

Identificazione tecnologica					
Componente	**Classe materiale**	**Produttore**	**Modello**	**Codice prodotto**	**Codice colore**

Fusibili	Materiale plastico				
Interruttore differenziale	Elettrico - Apparati				
Interruttore magnetotermico	Elettrico - Apparati				
Sezionatore	Conduttori isolati				

Identificazione merceologica		
Componente	**Classe materiale**	**Note**
Fusibili	Materiale plastico	
Interruttore differenziale	Elettrico - Apparati	
Interruttore magnetotermico	Elettrico - Apparati	
Sezionatore	Conduttori isolati	

Elemento tecnico

Lanterne semaforiche

DATI GENERALI

Descrizione	Elemento finale del palo che consente la counicazione all'utenza delle fasi semaforiche.

DATI DI GESTIONE E COSTI

Costo iniziale	337,50 € (anno rif. 2018)
Unità di misura	cadauno
Costo annuale manutenzioni/installazione	10,0
Costo manutenzione	33,75 €

PRESTAZIONI

Descrizione	Affidabilità
Classe requisito	Ambientale
Prestazione	Garantire le prestazioni richieste.
Livello minimo prestazioni	Assicurare le condizioni ambiente richieste al momento fissato.
Normative	D.M. 22/01/2008 n. 37; DPR 26 agosto 1993, n. 412; DPR 21 dicembre 1999, n. 551.
Deterioramento prestazioni	
Valore collaudo	
Descrizione	Efficienza
Classe requisito	Tecnica
Prestazione	Assicurare le funzionalità e l'efficienza previsti in fase di progetto.
Livello minimo prestazioni	Fissato in base alla tipologia del materiale, dell'impianto oppure in funzione della normativa UNI presente nel capitolato speciale d'appalto.
Normative	
Deterioramento prestazioni	
Valore collaudo	

DIFFORMITÀ

Descrizione	Diminuzione del grado di illuminazione

Alterazioni e difetti riscontrabili	Riduzione della luminosità interna all'ambiente.
Possibile causa	Invecchiamento dei dispositivi di illuminazione, presenza e accumulo di sporcizia sulle pareti o sulle lampade.
Conseguenze riscontrabili	Luminosità dei corpi illuminanti ridotta.
Criterio di intervento	Procedere ad una pulizia o una sostituzione delle lampade; effettuare una pulitura ed eventuale ritinteggiatura delle pareti.
Descrizione	Blocco servizio
Alterazioni e difetti riscontrabili	Mancato funzionamento dei dispositivi connessi agli impianti.
Possibile causa	Motivi di origine casuale.
Conseguenze riscontrabili	Servizio interrotto.
Criterio di intervento	
Descrizione	Alterazione di forma
Alterazioni e difetti riscontrabili	Alterazione della forma esteriore dell'elemento.
Possibile causa	Aumento della temperatura del dispositivo causato da un eccessivo passaggio di corrente.
Conseguenze riscontrabili	Dispositivi (ad esempio prese, spine, interrutti) deformati. Impossibile accendere il componente o estrarre la spina dalla presa.
Criterio di intervento	Individuare la parte dell'impianto dove si trova il dispositivo incriminato, disabilitare l'alimentazione corrispondente dal quadro elettrico e quindi sostituire il componente.

CONTROLLI DA ESEGUIRE A CURA DI PESONALE SPECIALIZZATO

Descrizione	Funzionalità corpi illuminanti
Modalità di ispezione	Verificare la funzionalità dei corpi illuminanti

MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PESONALE SPECIALIZZATO

Descrizione	Sostituzione corpi illuminanti
Modalità di esecuzione	Sostituire le lampadine danneggiate.
Qualifica operatori	Operaio specializzato
Attrezzature necessarie	Scala; Guanti isolanti; Utensili vari; D.P.I.
Disturbi a terzi causabili dalla manutenzione	

Identificazione tecnologica					
Componente	**Classe materiale**	**Produttore**	**Modello**	**Codice prodotto**	**Codice colore**
Lampada	Elettrico - Apparati				

Identificazione merceologica		
Componente	**Classe materiale**	**Note**
Lampada	Elettrico - Apparati	

Elemento tecnico

Rete di distribuzione

DATI GENERALI

Descrizione	Le linee di distribuzioni per illuminazione pubblica sono costituite da: 1) tubature rigide in PVC con diametri superiori a 32 mm; 2) linee di potenza.

DATI DI GESTIONE E COSTI

Costo iniziale	15,00 € (anno rif. 2018)
Unità di misura	metri (m)
Costo annuale manutenzioni/installazione	5,0
Costo manutenzione	0,75 €

PRESTAZIONI

Descrizione	Utilizzo in condizioni di sicurezza
Classe requisito	Operativa
Prestazione	Capacità dell'elemento di garantire l'assenza di rischi per l'utente durante l'uso.
Livello minimo prestazioni	Assenza di situazioni di pericolo per l'utenza.
Normative	
Deterioramento prestazioni	
Valore collaudo	
Descrizione	Resistenza all'azione del fuoco
Classe requisito	Tecnologica
Prestazione	Capacità da parte del materiale di resistere all'azione del fuoco, in modo da non alimentarlo, e limitare l'emissione di fumi e sostanze nocive nel caso di incendio.
Livello minimo prestazioni	Fissato dalle norme antincendio in base alle specifiche progettuali presenti nel capitolato speciale d'appalto.
Normative	
Deterioramento prestazioni	
Valore collaudo	

DIFFORMITÀ

Descrizione	Blocco servizio
Alterazioni e difetti riscontrabili	Mancato funzionamento dei dispositivi connessi agli impianti.
Possibile causa	Motivi di origine casuale.
Conseguenze riscontrabili	Servizio interrotto.
Criterio di intervento	
Descrizione	Malfunzionamento
Alterazioni e difetti riscontrabili	Interruzione dell'erogazione del servizio.
Possibile causa	Termine del ciclo di vita del componente; danneggiamenti; disconnessioni casuali.
Conseguenze riscontrabili	Malfunzionamento al sistema di illuminazione con mancata accensione.
Criterio di intervento	Ripristinare i collegamenti; sostituire le lampade.
Descrizione	Alterazione di forma
Alterazioni e difetti riscontrabili	Alterazione della forma esteriore dell'elemento.
Possibile causa	Aumento della temperatura del dispositivo causato da un eccessivo passaggio di corrente.
Conseguenze riscontrabili	Dispositivi (ad esempio prese, spine, interrutti) deformati. Impossibile accendere il componente o estrarre la spina dalla presa.
Criterio di intervento	Individuare la parte dell'impianto dove si trova il dispositivo incriminato, disabilitare l'alimentazione corrispondente dal quadro elettrico e quindi sostituire il componente.
Descrizione	Guasto ai dispositivi di protezione
Alterazioni e difetti riscontrabili	Anomalie gravi a carico dei dispositivi di protezione delle linee; malfunzionamento o assenza della linea di messa a terra.
Possibile causa	Contatto tra un cavo o un conduttore in tensione e l'involucro di un macchinario non connesso in modo opportuno alla messa a terra.
Conseguenze riscontrabili	Pericolo di folgorazione al contatto con l'involucro dei macchinari.
Criterio di intervento	Effettuare un adeguata verifica.
Descrizione	Cortocircuito
Alterazioni e difetti riscontrabili	Cortocircuiti causati da anomalie nella messa a terra e da sovraccarichi di tensione.
Possibile causa	Cavi e collegamenti danneggiati anche per l'azione di animali.
Conseguenze riscontrabili	Illuminazione assente.

Criterio di intervento

CONTROLLI DA ESEGUIRE A CURA DI PESONALE SPECIALIZZATO

Descrizione Visivo generico

Modalità di ispezione Verificate lo stato e l'integrità delle scatole di derivazione, delle cassette e rispettivi coperchi. Controllare, inoltre, la presenza delle targhette di indicazione in corrispondenza delle morsettiere.

MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PESONALE SPECIALIZZATO

Descrizione Ripristino protezione

Modalità di esecuzione Ripristinare la protezione in base a quanto previsto dalla norma in vigore.

Qualifica operatori Elettricista

Attrezzature necessarie

Disturbi a terzi causabili dalla manutenzione Interruzione parziale o completa dell'illuminazione.

Identificazione tecnologica					
Componente	**Classe materiale**	**Produttore**	**Modello**	**Codice prodotto**	**Codice colore**
Tubatura rigida	Materiale plastico				
Linea di potenza	Elettrico				

Identificazione merceologica		
Componente	**Classe materiale**	**Note**
Tubatura rigida	Materiale plastico	
Linea di potenza	Elettrico	

Programma di Manutenzione

(art. 38 D.P.R. 05/10/2010 n.207)

Descrizione dell'opera	Realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52
Committente	Comune di Ozzero
Impresa	n.a.

Il progettista

Il progettista

Ozzero, 21/12/2018

Sottoprogramma delle prestazioni

CORPO D'OPERA
Strade

UNITÀ TECNOLOGICA
Impianto di illuminazione stradale

ELEMENTO TECNICO
Regolatore semaforico

Descrizione

Il regolatore semaforico è un microprocessore che permette tramite schede triac di controllare i carichi in corrente alternata delle lanterne semaforiche, insieme alle schede logiche e di ingressi/uscita è l'elemento principale che governa l'impianto semaforico.
I quadri elettrici hanno la funzione di distribuire l'energia elettrica che proviene dalla linea principale alle varie utenze ad essa collegate. I quadri elettrici possono essere da interno o da esterno, da incasso o da parete. In ogni caso, i supporti devono contenere tutti i congegni elettrici di comando al fine di proteggere i circuiti elettrici.

PRESTAZIONI

Descrizione Utilizzo in condizioni di sicurezza

Classe requisito Operativa

Prestazione Capacità dell'elemento di garantire l'assenza di rischi per l'utente durante l'uso.

Livello minimo prestazioni Assenza di situazioni di pericolo per l'utenza.

Normative

Deterioramento prestazioni

Valore collaudo

Descrizione Efficienza in condizioni di emergenza

Classe requisito Tecnica

Prestazione Capacità di assicurare le funzionalità, l'efficienza e le caratteristiche iniziali in condizioni limite di funzionamento.

Livello minimo prestazioni Fissato in base alla tipologia del materiale, dell'impianto oppure in funzione della normativa UNI e/o delle prescrizioni normative presenti nel capitolato speciale d'appalto.

Normative

Deterioramento prestazioni

Valore collaudo

Descrizione Efficienza

Classe requisito	Tecnica
Prestazione	Assicurare le funzionalità e l'efficienza previsti in fase di progetto.
Livello minimo prestazioni	Fissato in base alla tipologia del materiale, dell'impianto oppure in funzione della normativa UNI presente nel capitolato speciale d'appalto.
Normative	
Deterioramento prestazioni	
Valore collaudo	

ELEMENTO TECNICO
Lanterne semaforiche

Descrizione	Elemento finale del palo che consente la counicazione all'utenza delle fasi semaforiche.

PRESTAZIONI

Descrizione	Affidabilità
Classe requisito	Ambientale
Prestazione	Garantire le prestazioni richieste.
Livello minimo prestazioni	Assicurare le condizioni ambiente richieste al momento fissato.
Normative	D.M. 22/01/2008 n. 37; DPR 26 agosto 1993, n. 412; DPR 21 dicembre 1999, n. 551.
Deterioramento prestazioni	
Valore collaudo	
Descrizione	Efficienza
Classe requisito	Tecnica
Prestazione	Assicurare le funzionalità e l'efficienza previsti in fase di progetto.
Livello minimo prestazioni	Fissato in base alla tipologia del materiale, dell'impianto oppure in funzione della normativa UNI presente nel capitolato speciale d'appalto.
Normative	
Deterioramento prestazioni	
Valore collaudo	

ELEMENTO TECNICO
Rete di distribuzione

Descrizione	Le linee di distribuzioni per illuminazione pubblica sono costituite da: 1) tubature rigide in PVC con diametri superiori a 32 mm; 2) linee di potenza.

PRESTAZIONI

Descrizione	Utilizzo in condizioni di sicurezza
Classe requisito	Operativa
Prestazione	Capacità dell'elemento di garantire l'assenza di rischi per l'utente durante l'uso.
Livello minimo prestazioni	Assenza di situazioni di pericolo per l'utenza.
Normative	
Deterioramento prestazioni	
Valore collaudo	
Descrizione	Resistenza all'azione del fuoco
Classe requisito	Tecnologica
Prestazione	Capacità da parte del materiale di resistere all'azione del fuoco, in modo da non alimentarlo, e limitare l'emissione di fumi e sostanze nocive nel caso di incendio.
Livello minimo prestazioni	Fissato dalle norme antincendio in base alle specifiche progettuali presenti nel capitolato speciale d'appalto.
Normative	
Deterioramento prestazioni	
Valore collaudo	

Sottoprogramma dei controlli

CORPO D'OPERA
Strade

UNITÀ TECNOLOGICA
Impianto di illuminazione stradale

ELEMENTO TECNOLOGICO
Regolatore semaforico

Descrizione
Il regolatore semaforico è un microprocessore che permette tramite schede triac di controllare i carichi in corrente alternata delle lanterne semaforiche, insieme alle schede logiche e di ingressi/uscita è l'elemento principale che governa l'impianto semaforico.
I quadri elettrici hanno la funzione di distribuire l'energia elettrica che proviene dalla linea principale alle varie utenze ad essa collegate. I quadri elettrici possono essere da interno o da esterno, da incasso o da parete. In ogni caso, i supporti devono contenere tutti i congegni elettrici di comando al fine di proteggere i circuiti elettrici.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

Descrizione
Controllo surriscaldamento

Raccomandazioni
In casi di surriscaldamento eccessivo o fuoriuscita di fumo dalle scatole contattare tempestivamente l'elettricista.

Frequenza
1 Mesi

Requisiti da verificare
Efficienza

Difformità riscontrabili
Guasto ai dispositivi di protezione
Sospensione del servizio

Descrizione
Visivo su interruttori

Raccomandazioni
Non manomettere il riarmo dell'interruttore se è già avvenuto lo sgancio automatico.

Frequenza
1 Anni

Requisiti da verificare
Efficienza
Efficienza in condizioni di emergenza
Utilizzo in condizioni di sicurezza

Difformità riscontrabili
Guasto ai dispositivi di protezione
Sospensione del servizio

ELEMENTO TECNOLOGICO
Lanterne semaforiche

Descrizione
Elemento finale del palo che consente la counicazione all'utenza delle fasi semaforiche.

CONTROLLI DA ESEGUIRE A CURA DI PESONALE SPECIALIZZATO

Descrizione	Funzionalità corpi illuminanti
Frequenza	All'occorrenza
Qualifica operatori	Impresa specializzata
Attrezzature necessarie	
Requisiti da verificare	Affidabilità Efficienza
Difformità riscontrabili	Alterazione di forma Blocco servizio Diminuzione del grado di illuminazione

ELEMENTO TECNOLOGICO

Rete di distribuzione

Descrizione	Le linee di distribuzioni per illuminazione pubblica sono costituite da: 1) tubature rigide in PVC con diametri superiori a 32 mm; 2) linee di potenza.

CONTROLLI DA ESEGUIRE A CURA DI PESONALE SPECIALIZZATO

Descrizione	Visivo generico
Frequenza	6 Mesi
Qualifica operatori	Elettricista
Attrezzature necessarie	
Requisiti da verificare	Resistenza all'azione del fuoco Utilizzo in condizioni di sicurezza
Difformità riscontrabili	Alterazione di forma Blocco servizio Cortocircuito Guasto ai dispositivi di protezione Malfunzionamento

Sottoprogramma delle manutenzioni

CORPO D'OPERA
Strade

UNITÀ TECNOLOGICA
Impianto di illuminazione stradale

ELEMENTO TECNICO
Regolatore semaforico

Descrizione Il regolatore semaforico è un microprocessore che permette tramite schede triac di controllare i carichi in corrente alternata delle lanterne semaforiche, insieme alle schede logiche e di ingressi/uscita è l'elemento principale che governa l'impianto semaforico.
I quadri elettrici hanno la funzione di distribuire l'energia elettrica che proviene dalla linea principale alle varie utenze ad essa collegate. I quadri elettrici possono essere da interno o da esterno, da incasso o da parete. In ogni caso, i supporti devono contenere tutti i congegni elettrici di comando al fine di proteggere i circuiti elettrici.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

Descrizione Prova interruttore differenziale

Frequenza 6 Mesi

Descrizione Pulizia quadro elettrico

Frequenza All'occorrenza

MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PESONALE SPECIALIZZATO

Descrizione Controllo con strumentazione

Frequenza All'occorrenza

Descrizione Riparazione guasto

Frequenza All'occorrenza

ELEMENTO TECNICO
Lanterne semaforiche

Descrizione Elemento finale del palo che consente la counicazione all'utenza delle fasi semaforiche.

MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PESONALE SPECIALIZZATO

Descrizione Sostituzione corpi illuminanti

Frequenza All'occorrenza

ELEMENTO TECNICO
Rete di distribuzione

Descrizione Le linee di distribuzioni per illuminazione pubblica sono costituite da:
1) tubature rigide in PVC con diametri superiori a 32 mm;

2) linee di potenza.

MANUTENZIONI DA ESEGUIRE A CURA DI PESONALE SPECIALIZZATO

Descrizione	Ripristino protezione
Frequenza	All'occorrenza

Grafico Interventi

(art. 38 D.P.R. 05/10/2010 n.207)

Descrizione dell'opera	Realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52
Committente	Comune di Ozzero
Impresa	n.a.

Il progettista
Il progettista

Ozzero, 21/12/2018

Grafico interventi
Elemento tecnico: Regolatore semaforico

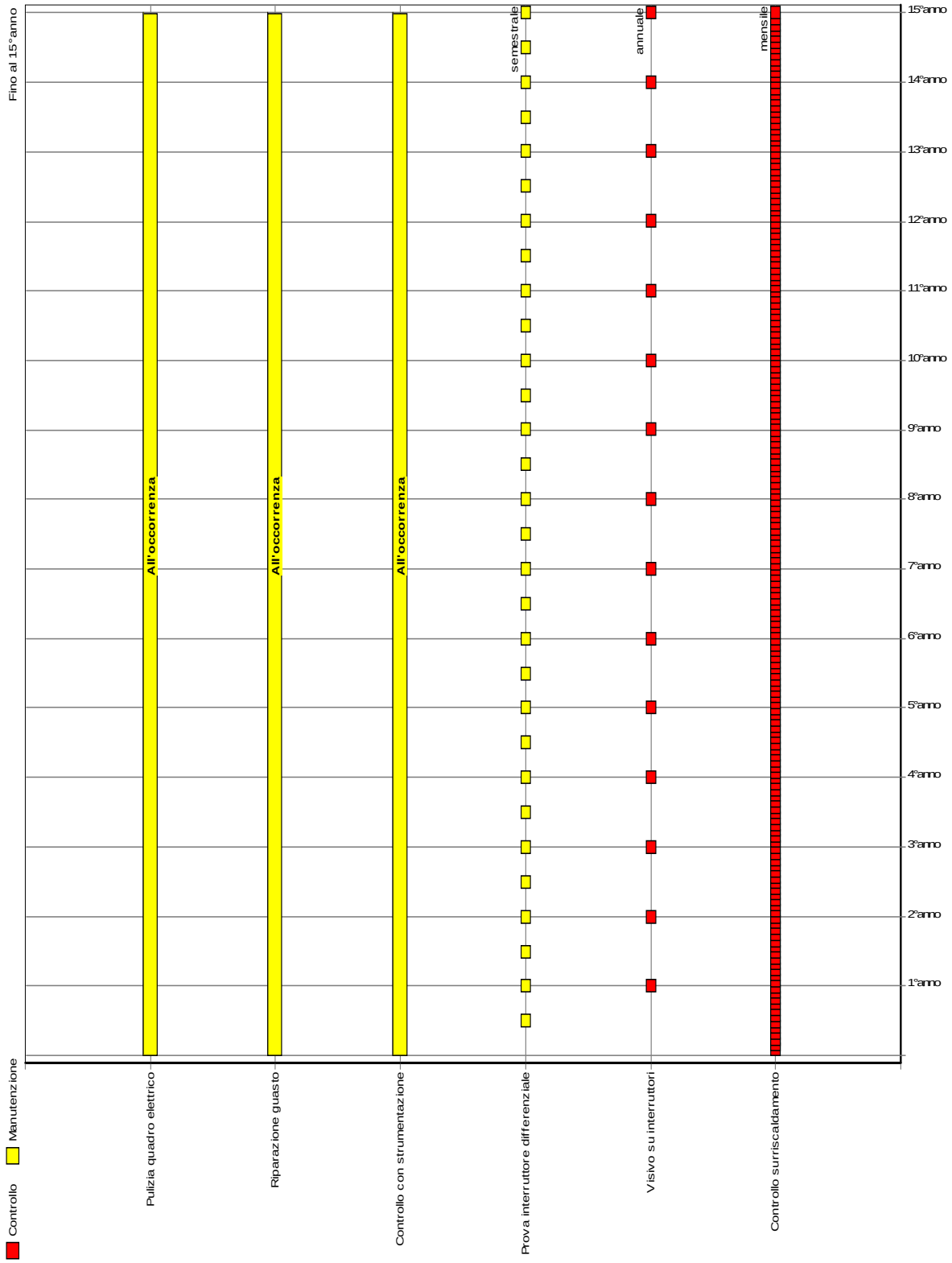


Grafico interventi
Elemento tecnico: Lanterne semaforiche

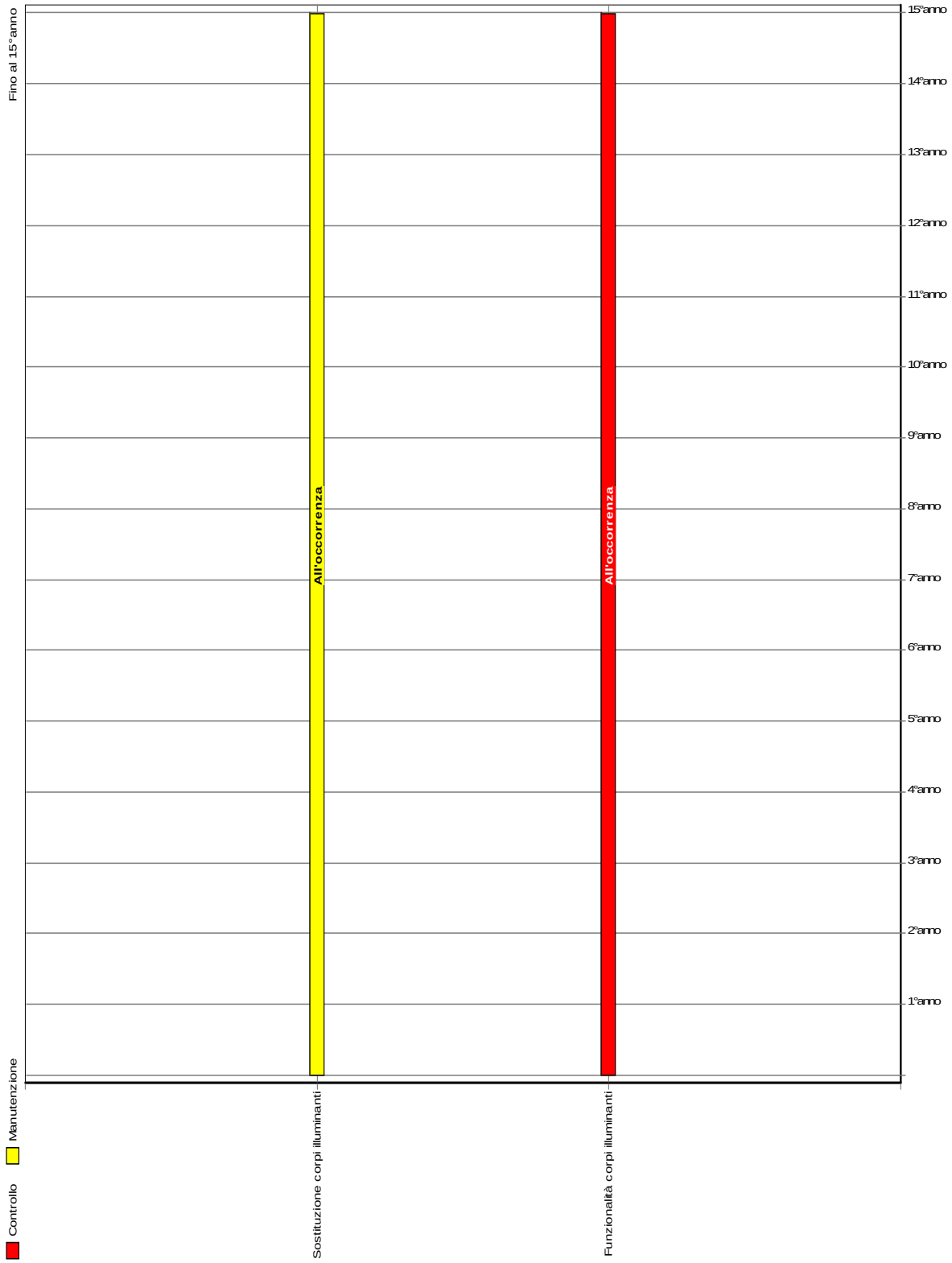
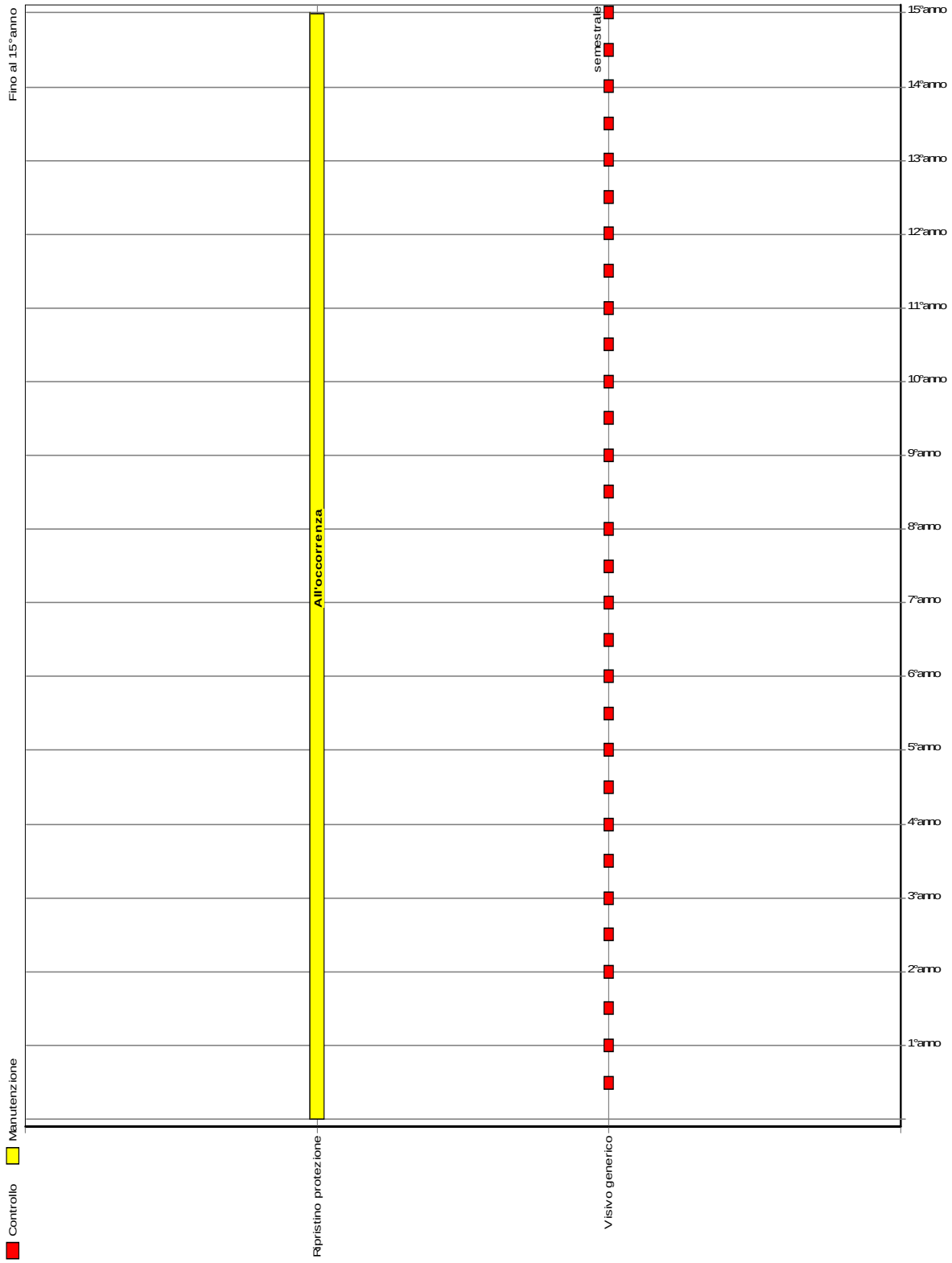


Grafico interventi
Elemento tecnico: Rete di distribuzione



Allegati

(art. 38 D.P.R. 05/10/2010 n.207)

Descrizione dell'opera Realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

Committente Comune di Ozzero

Impresa n.a.

Il progettista
Il progettista

Ozzero, 21/12/2018

Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO**	**CODICE ELABORATO** EL. 07
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA**
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

INDIRIZZO CANTIERE:
SP 52 / SP 183 - Ozzero (MI)

OPERA DA REALIZZARE:
Nuova intersezione semaforica SP 52 / SP 183

COMMITTENTE:
Comune di Ozzero
Geom. Roberto Raffaele Barrella

Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC)

Redatto in riferimento al singolo cantiere interessato ai sensi dell'articolo 100 e allegato XV del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Rev	Data	Descrizione	Redattore	Firma
00	10/12/2018	prima emissione	CSP	

Sommario

PREMESSA 3
1. DATI IDENTIFICATIVI DEL CANTIERE 5
1.1. RIFERIMENTO ALL'APPALTO 5
1.2. RIFERIMENTI AL CANTIERE 5
1.3. DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI CANTIERE 6
2. VALUTAZIONE DEI RISCHI E AZIONI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE 7
3. SOGGETTI DEL CANTIERE E DELLA SICUREZZA DI CANTIERE 10
4. RESPONSABILITÀ 11
4.1. RESPONSABILE DEI LAVORI 11
4.2. COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE 11
4.3. COORDINATORE PER L'ESECUZIONE 12
4.4. DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE 12
4.5. LAVORATORI AUTONOMI 13
5. ANALISI DELL'AREA DI CANTIERE 14
5.1. CARATTERISTICHE DEL SITO E OPERE CONFINANTI 14
5.2. RISCHI RELATIVI ALLE CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE 14
6. FASI DI ORGANIZZAZIONE 16
7. ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE 18
8. RELAZIONE DELL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE 20
9. ANALISI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NEL CANTIERE 22
10. MODALITÀ ORGANIZZATIVE, COOPERAZIONE, COORDINAMENTO E INFORMAZIONE 35
10.1. CRONOPROGRAMMA 35
10.2. MISURE DI COORDINAMENTO 37
10.3. USO COMUNE DI IMPIANTI E DOTAZIONI DI LAVORO 39
10.4. MODALITÀ DI COOPERAZIONE E COORDINAMENTO 40
10.5. PROCEDURE COMPLEMENTARI O DI DETTAGLIO DA ESPLICITARE NEL POS 40
11. STIMA DEI COSTI 41
12. ALLEGATO I - SCHEDE OPERE PROVVISIONALI 42
13. ALLEGATO II - SCHEDE ATTREZZATURE 44
14. ALLEGATO III - SEGNALETICA DI CANTIERE 71

PREMESSA

Il presente Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) è redatto ai sensi del D.Lgs. N. 50/2016, dell'art. 100 c.1, del D.Lgs. N. 81/08 e s.m.i. in conformità a quanto disposto dall'all. XV dello stesso decreto sui contenuti minimi dei piani di sicurezza.

Nella sua redazione sono state inoltre contemplate le disposizioni legislative:

- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. (GU n. 101 del 30-4-2008 - Suppl. Ordinario n.108) (art. 100);
- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50. Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonche' per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (GU Serie Generale n.91 del 19-4-2016 - Suppl. Ordinario n. 10)
- D.Lgs. N. 81/08 e s.m.i. All. XV– Contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili.

1. L'obiettivo primario del PSC è stato quello di valutare tutti i rischi residui della progettazione e di indicare le azioni di prevenzione e protezione ritenute idonee, allo stato attuale, a ridurre i rischi medesimi entro limiti di accettabilità.
2. Il piano si compone delle seguenti sezioni principali:
   - identificazione e descrizione dell'opera;
   - individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza;
   - analisi del contesto ed indicazione delle prescrizioni volte a combattere i relativi rischi rilevati;
   - organizzazione in sicurezza del cantiere, tramite:
     - relazione sulle prescrizioni organizzative;
     - lay-out di cantiere;
   - analisi ed indicazione delle prescrizioni di sicurezza per le fasi lavorative interferenti;
   - coordinamento dei lavori, tramite:
     - pianificazione dei lavori (diagramma di GANTT) secondo logiche produttive ed esigenze di sicurezza durante l'articolazione delle fasi lavorative;
     - prescrizioni sul coordinamento dei lavori, riportanti le misure che rendono compatibili attività altrimenti incompatibili;
   - stima dei costi della sicurezza;
   - organizzazione del servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione qualora non sia contrattualmente affidata ad una delle imprese e vi sia una gestione comune delle emergenze;
   - allegati.

Le prescrizioni contenute nel presente piano, pur ritenute sufficienti a garantire la sicurezza e la salubrità durante l'esecuzione dei lavori, richiedono ai fini dell'efficacia approfondimenti e dettagli operativi da parte delle imprese esecutrici.
Per tale motivo sarà cura dei datori di lavoro delle imprese esecutrici, nei rispettivi Piani operativi di sicurezza, fornire dettagli sull'organizzazione e l'esecuzione dei lavori, in coerenza con le prescrizioni riportate nel presente piano di sicurezza e coordinamento.

	Contenuti minimi previsti del PSC (Allegato XV D.Lgs. 81/08 s.m.i.)	Riferimenti nel presente PSC
a)	L'identificazione e la descrizione dell'opera, esplicitata con: 1) l'indirizzo del cantiere; 2) la descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere;	**Dati generali** – Dati identificativi del cantiere
	3) una descrizione sintetica dell'opera, con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche;	**Dati generali** – Descrizione dell'opera
b)	L'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza, esplicitata con l'indicazione dei nominativi del responsabile dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione e, qualora già nominato, del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ed a cura dello stesso coordinatore per l'esecuzione con l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori, dei nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi;	**Soggetti** – Responsabile dei lavori, coordinatori ecc. **Responsabilità** – Descrizione compiti **Imprese** – Anagrafica imprese / Anagrafica lavoratore autonomo
c)	Una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere, alle lavorazioni interferenti ed ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi;	**Lavorazioni** – Fasi di cantiere
d)	Le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, in riferimento: 1) all'area di cantiere, ai sensi dei punti 2.2.1. e 2.2.4.;	**Area di cantiere** – Area del sito e del contesto
	2) all'organizzazione del cantiere, ai sensi dei punti 2.2.2. e 2.2.4.;	**Organizzazione del cantiere**: Layout; Fasi organizzative; Relazione organizzazione di cantiere;
	3) alle lavorazioni, ai sensi dei punti 2.2.3. e 2.2.4.;	**Lavorazioni** – Fasi di cantiere
e)	Le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni, ai sensi dei punti 2.3.1., 2.3.2. e 2.3.3.;	**Coordinamento lavori**: Diagramma di Gantt Misure di coordinamento interferenze
f)	Le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui ai punti 2.3.4. e 2.3.5.;	**Coordinamento lavori:** Misure di coordinamento uso comune
g)	Le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;	**Coordinamento lavori:** Modalità cooperazione e coordinamento
h)	L'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze è di tipo comune, nonché nel caso di cui all'articolo 104, comma 4; il PSC contiene anche i riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso e della prevenzione incendi;	**Organizzazione del cantiere**: Schede di emergenza
i)	La durata prevista delle lavorazioni, delle fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richieda, delle sottofasi di lavoro, che costituiscono il cronoprogramma dei lavori, nonché l'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno;	**Coordinamento lavori**: - Diagramma di Gantt
l)	La stima dei costi della sicurezza, ai sensi del punto 4.1.	**Stima costi della sicurezza** – Computo metrico

1. DATI IDENTIFICATIVI DEL CANTIERE

1.1. RIFERIMENTO ALL'APPALTO

COMMITTENTI	
Ragione sociale	Comune di Ozzero
Legale rappresentante	Geom. Roberto Raffaele Barrella
Indirizzo	Piazza Vittorio Veneto, 2 - 20080 Ozzero (MI) - IT
Recapiti telefonici	029400401 - Fax 029407510
Email/PEC	cprotocollo.ozzero@legalpec.it

1.2. RIFERIMENTI AL CANTIERE

DATI CANTIERE	
Indirizzo	SP 52 / SP 183 - Ozzero (MI)
Telefono	029400401
Fax	029407510
Data presunta inizio lavori	04/02/2019
Data presunta fine lavori	29/03/2019
Durata presunta lavori (gg lavorativi)	41
Ammontare presunto lavori [€]	51.000,00
Numero uomini-giorno	94

1.3. DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Il presente cantiere prevede la realizzazione dell'impianto semaforico pedonale localizzato nell'intersezione di Via Pavese e la strada provinciale SP 52
Le lavorazioni comprendono: un ridotto intervento di scavo della pavimentazione stradale al fine di realizzare cavidotti per il passaggio dei cablaggi dell'illuminazione pubblica e semaforica.
Realizzaione di tratto di pista ciclabile, attraversamento luminoso e nuovi 4 punti luce a led.

2. VALUTAZIONE DEI RISCHI E AZIONI DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

La presente sezione costituisce adempimento a quanto disposto dall'Allegato XV al D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. relativamente alle indicazioni sull'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, con riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni e alle loro interferenze.
L'obiettivo primario del presente documento è quello di individuare, analizzare e valutare i rischi ed individuare le azioni di prevenzione e protezione ritenute idonee alla loro eliminazione o riduzione entro limiti di accettabilità.

La metodologia di valutazione adottata è quella "semiquantitativa" in ragione della quale il rischio (R) è rappresentato dal prodotto dalla probabilità (P) di accadimento dell'evento dannoso ad esso associato, variabile da 1 a 4, con la gravità (G), cioè l'entità del danno, anch'essa variabile tra 1 e 4.

I significati della **Probabilità (P)** e della **Gravità (G)** al variare da **1** a **4** sono rispettivamente indicati nelle tabelle seguenti.

	Gravità			
Probabilità	**Lieve**	**Medio**	**Grave**	**Gravissimo**
Improbabile	**1**	**2**	**3**	**4**
Poco probabile	**2**	**4**	**6**	**8**
Probabile	**3**	**6**	**9**	**12**
Altamente probabile	**4**	**8**	**12**	**16**

P	Livello di probabilità	Criterio di Valutazione
1	**Improbabile**	- La mancanza rilevata può provocare un danno per la concomitanza di più eventi poco probabili indipendenti. - Non sono noti episodi già verificatisi. - Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità
2	**Poco probabile**	- La mancanza rilevata può provocare un danno solo in circostanze sfortunate di eventi. - Sono noti solo rarissimi episodi già verificatisi. - Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe grande sorpresa.
3	**Probabile**	- La mancanza rilevata può provocare un danno, anche se in modo automatico o diretto E' noto qualche episodio di cui alla mancanza ha fatto seguire il danno - Il verificarsi del danno ipotizzato susciterebbe una moderata sorpresa in azienda
4	**Altamente probabile**	- Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno. - Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione diretta. - Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa.

G	Livello del danno	Criterio di Valutazione
1	**Lieve**	- Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità rapidamente reversibile. - Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili

2	**Medio**	- Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità reversibile. - Esposizione cronica con effetti reversibili.
3	**Grave**	- Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti di invalidità parziale. - Esposizione cronica con effetti irreversibili e/o parzialmente.
4	**Gravissimo**	- Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti letali o di invalidità totale permanente. - Esposizione cronica con effetti letali e/o totalmente invalidanti.

Pertanto, il significato del livello di **Rischio (R)** al variare da **1** a **16** è il seguente:

RISCHIO	R = PxG	PRIORITA'	PROCEDURE D'INTERVENTO	ACCETTABILITA' RISCHIO
Non significativo	**1**	**Nessuna**	Controllo e mantenimento del livello del rischio	**ACCETTABILE**
Lieve	**2 - 4**	**Lungo termine**	Mantenimento e miglioramento del controllo del livello di rischio e programmazione delle misure di adeguamento e miglioramento sul lungo termine	
Medio	**6 - 8**	**Medio termine**	Attuazione del controllo e programmazione sul medio termine degli interventi per la riduzione del rischio	**DA MIGLIORARE**
Alto	**9 - 12**	**Breve termine**	Inadeguatezza dei requisiti di sicurezza, programmazione degli interventi a breve termine	
Molto alto	**16**	**Immediato**	Programmazione degli interventi immediati e prioritari	**NON ACCETTABILE**

La Valutazione dei Rischi misurabili e non misurabili.

Il processo di valutazione passa attraverso i seguenti step:

1. Identificazione delle sorgenti di pericolo, dei rischi e dei lavoratori esposti.
2. Calcolo del **Rischio iniziale Ri**, effettuata in maniera diversa in base alla classificazione in:
   - Rischi non misurabili
   - Rischi misurabili
3. Normalizzazione dell'indice di rischio su un'unica **scala [1÷16]**
4. Individuazione e programmazione degli interventi necessari di tipo "**hardware**" per la riduzione del rischio alla fonte, secondo le priorità indicate dai principi generali dell'art.15 del D.Lgs. 81/08
5. Individuazione e determinazione degli interventi di tipo "**software**" di riduzione del rischio, specifici per ogni rischio valutato e per ogni gruppo omogeneo (interventi organizzativi, procedurali, formazione, informazione, uso di dispositivi di protezione collettivi ed individuali, che di fatto non modificano il luogo di lavoro, l'attrezzatura o il processo)
6. Calcolo del **Rischio residuo Rr.**

Rischio iniziale

Per la valutazione del **Rischio iniziale Ri** si tiene conto solo delle proprietà intrinseche del pericolo e dei presidi di prevenzione che sono parte integrante della fonte di pericolo (macchina/ attrezzatura/ apparato/ parte di impianto/luogo di lavoro), quindi connessi a disposizioni dettate dalla legislazione o dalle norme tecniche specifiche per l'area, l'attrezzatura, l'attività o il compito.

- Per i *Rischi non misurabili* (caduta, urto, scivolamento, lavori in quota, ecc.), il rischio iniziale è valutato tramite una stima della probabilità di accadimento dell'evento indesiderato e della gravità del danno che ne può derivare. L'attribuzione dei parametri P e G viene guidata attraverso criteri\parametri diversi per ogni categoria di rischio.
- Per i *Rischi misurabili* (Rumore, vibrazioni, agenti chimici, ecc.) il rischio iniziale è frutto di un algoritmo di calcolo specifico per ogni calcolo in rispondenza alle norme specifiche

Normalizzazione dell'indice di rischio iniziale ed individuazione delle misure

Indipendentemente dal metodo di valutazione adottato il rischio iniziale **Ri** viene normalizzato su un'unica **scala** da **1** a **16** in modo da poter definire:

- La gravità del rischio a cui sono esposti i lavoratori, da 1 lieve a 16 inaccettabile
- Se il rischio è **accettabile** (**Ri** ≤ 4), da **migliorare** (6 ≤ **Ri** ≤ 12) o **inaccettabile** (**Ri** = 16)
- Una priorità d'intervento per la riduzione del rischio

Nel caso la valutazione del rischio iniziale **Ri** risulti accettabile (R ≤ 4) non c'è necessità di provvedere al calcolo del rischio residuo; la valutazione del rischio è quella iniziale ed i dati ottenuti vengono riassunti nella Scheda sintetica di valutazione del rischio.

Altrimenti si valuta prima la possibilità di attuare misure di prevenzione e protezione che intervengono direttamente alla fonte e che, una volta attuate, ne saranno parte integrante, (come per esempio la sostituzione di ciò che è pericoloso, la riprogettazione o modifica delle attrezzature e dei processi, ecc.), quindi si procede all'individuazione delle misure preventive e protettive attuate.

Rischio residuo

Stabilito il valore del **Rischio iniziale Ri** ed effettuata la sua normalizzazione si perviene al **Rischio residuo Rr** introducendo nel processo di valutazione un **parametro K** di riduzione non considerato nel calcolo iniziale di **Ri** in quanto non parte integrante della fonte di pericolo (macchina/attrezzatura/apparato/parte di impianto/luogo di lavoro), ma che contribuisce alla definizione del rischio residuo **Rr** effettivo.

$$\mathbf{Rr = Ri \times K_{tot}}$$

Il **Valore K**, specifico per ogni rischio e gruppo omogeneo è calcolato come sommatoria dei singoli coefficienti in gioco:

$$\mathbf{K_{tot} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times .....}$$

3. SOGGETTI DEL CANTIERE E DELLA SICUREZZA DI CANTIERE

Coordinatore per la progettazione	
Ragione sociale	Marella Andrea
Indirizzo	Via Rossini, 14 - 12051 Alba (CN) - IT
Codice Fiscale	MRLNDR80A12L219K
Partita IVA	03686310040
Recapiti telefonici	0173471157 - cell. 3381901680
Mail/PEC	info@trafficlab.ue andrea.marella@trafficlab.eu
Luogo e data nascita	Torino 12/01/1980
Ente rappresentato	Trafficlab di Ing. Marella Andrea
Data nomina	07/12/2018

4. RESPONSABILITÀ

4.1. RESPONSABILE DEI LAVORI

Il responsabile dei lavori è il soggetto che può essere incaricato dal committente per svolgere i compiti ad esso attribuiti dal presente decreto; nel campo di applicazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, e successive modificazioni, il responsabile dei lavori è il responsabile del procedimento.

Il Responsabile dei lavori provvede a:

- assicurare nella fase di progettazione dell'opera, la rispondenza ai principi e alle misure generali di tutela di cui all'art. 95, Titolo IV, del D.Lgs. n. 81/2008:
  - al momento delle scelte architettoniche, tecniche organizzative, onde pianificare i lavori o le fasi di lavoro che si svolgeranno simultaneamente o successivamente;
  - all'atto della previsione della durata di realizzazione di questi vari lavori o fasi di lavoro;
- indicare, al fine del conferimento dell'incarico, se designare, se richiesto dalle norme, il Coordinatore per la progettazione, contestualmente all'incarico di progettazione dell'opera o dei lavori, previa verifica di requisiti prescritti dalla legge;
- indicare, al fine del conferimento dell'incarico, se designare, se richiesto dalle norme, il Coordinatore per l'esecuzione di lavori, prima dell'affidamento dei lavori, previa verifica di requisiti prescritti dalla legge;
- prendere in considerazione il PSC e il Fascicolo adattato alla caratteristiche dell'opera, se redatti;
- trasmettere alle imprese invitate a presentare le offerte il PSC;
- comunicare alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi i nominativi dei coordinatori per la progettazione e per l'esecuzione di lavori, se designati, ed esigere l'inserimento degli stessi nominativi nel cartello di cantiere;
- effettuare, qualora richiesto dalle norme, la notifica preliminare di lavori all'Azienda USL e alla Direzione provinciale del lavoro competenti per territorio;
- verificare l'idoneità tecnico-professionale delle imprese e dei lavoratori autonomi secondo le modalità previste all'allegato XVII, salvo quanto disposto dall'art. 90, c. 9, lett. a), secondo periodo del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.;
- chiedere alle imprese esecutrici una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INAIL, all'INPS e alle Casse Edili, nonché una dichiarazione relativa ai contratti collettivi applicati ai propri lavoratori, salvo quanto disposto dall'art. 90, c. 9, lett. b), secondo periodo del D.Lgs. 81/2008 e s. m. e i.;
- controllare che il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori adempia gli obblighi di cui all'art. 92 del D.Lgs. n. 81/2008, ad eccezione di quello indicato alla lettera f), comma 1, del medesimo articolo;
- proporre la sostituzione, in qualsiasi momento e se del caso, del coordinatore per la progettazione ovvero del coordinatore per l'esecuzione;
- sospendere i lavori, allontanare delle imprese o dei lavoratori autonomi o la risoluzione del contratto, dietro proposta motivata del coordinatore per l'esecuzione;
- assicurare l'attuazione dell'obbligo di corrispondere da parte dell'appaltatore alle altre imprese esecutrici i costi della sicurezza direttamente da queste sostenuti, senza alcun ribasso di gara;
- assicurare che l'attuazione dell'obbligo di verifica della sicurezza in cantiere e dell'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del PSC sia affidata dall'appaltatore a personale adeguatamente formato.

4.2. COORDINATORE PER LA PROGETTAZIONE

Il Coordinatore per la progettazione è il soggetto incaricato dal Committente o dal Responsabile dei lavori, se designato, per lo svolgimento dei compiti di cui all'art. 91 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

Il Coordinatore per la progettazione provvede a:

- redigere il piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 100 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. con i contenuti riportati sull'allegato XV dello stesso decreto (Art. 91, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- riportare sul piano di sicurezza e coordinamento la stima analitica dei costi della sicurezza;

- valutare, in collaborazione con il progettista, la congruità dell'importo di progetto in relazione all'ammontare dei costi per la sicurezza;
- eventualmente, sottoporre al committente o al responsabile dei lavori, previa comunicazione al progettista, integrazioni da apportare al progetto al fine di renderlo comprensivo dei costi della sicurezza;
- predisporre il Fascicolo con i contenuti definiti dall'allegato XVI allo stesso decreto (Art. 91, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

4.3. COORDINATORE PER L'ESECUZIONE

Il Coordinatore per l'esecuzione è il soggetto, diverso dal datore di lavoro dell'impresa esecutrice dei lavori, da un suo dipendente o dal responsabile del servizio di prevenzione e protezione (RSPP) da lui designato, incaricato dal Committente o dal Responsabile dei lavori se designato, dell'esecuzione dei compiti di cui all'art. 92 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

Il Coordinatore l'esecuzione provvede a:

- verificare, tramite azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione del Piano di sicurezza e coordinamento e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro (Art. 92, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.), garantendo la frequenza delle visite in cantiere sulla base della complessità dell'opera e del grado di affidabilità delle imprese ed assicurando la sua presenza in cantiere nelle fasi di maggiori criticità;
- verbalizzare ogni visita in cantiere, ogni disposizione impartita per il rispetto del Piano di sicurezza e coordinamento, ogni verifica degli avvenuti adeguamenti e, in generale, ogni comunicazione trasmessa alle imprese o da queste ricevute, dandone comunicazione scritta al committente o al responsabile dei lavori;
- verificare l'idoneità dei Piani operativi di sicurezza, presentati dalle imprese esecutrici, e la loro coerenza con quanto disposto nel Piano di sicurezza e coordinamento (Art. 92, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adeguare il Piano di sicurezza e coordinamento e il Fascicolo (Art. 92, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- verificare che le imprese esecutrici adeguino i rispettivi Piani operativi di sicurezza (Art. 92, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- organizzare la cooperazione e il coordinamento tra le imprese e i lavoratori autonomi (Art. 92, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- verificare l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare coordinamento dei Rappresentanti per la sicurezza, finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere (Art. 92, comma 1, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- segnalare al Committente o al Responsabile dei lavori le “gravi” inosservanze (violazioni agli art. 94, 95 e 96 e alle prescrizioni contenute nel piano di sicurezza e coordinamento) da parte delle imprese e ai lavoratori autonomi, previa contestazione scritta, e proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere o la risoluzione del contratto (Art. 92, comma 1, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- comunicare, nel caso in cui il Committente o il Responsabile dei lavori non addotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione di cui al punto precedente, senza fornire idonea giustificazione, le “gravi” inosservanze all'Azienda USL e alla Direzione provinciale del lavoro competenti per territorio (Art. 92, comma 1, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- sospendere le singole lavorazioni in caso di pericolo grave imminente direttamente riscontrato, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate (Art. 92, comma 1, lettera f, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

4.4. DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE

Il Direttore tecnico di cantiere è il dirigente apicale del cantiere, designato dall'appaltatore, con compiti di organizzare ed eseguire i lavori nel rispetto dei patti contrattuali e delle norme di sicurezza e salute sul lavoro.

Il Capo cantiere è una figura immediatamente gerarchicamente inferiore al direttore tecnico di cantiere con compiti analoghi a costui.

Il Direttore tecnico di cantiere e il Capo cantiere, secondo le attribuzioni e le competenza ad essi conferite dal datore di lavoro, provvedono a:

- richiedere l'osservanza da parte dei singoli lavoratori delle norme vigenti e delle prescrizioni previste nei piani di sicurezza (Art. 18, comma 1, lettera f, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adottare le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza (Art. 18, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adottare le misure necessarie a fini della prevenzione incendi e dell'evacuazione dei luoghi di lavoro (Art. 18, comma 1, lettera t, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- aggiornare le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi (Art. 18, comma 1, lettera z, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII (Art. 96, comma 1, lettera a, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- predisporre l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili (Art. 96, comma 1, lettera b, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento (Art. 96, comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute (Art. 96, comma 1, lettera d, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori (Art. 96, comma 1, lettera e, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente (Art. 96, comma 1, lettera f, D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i.);
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza (Art. 100, comma 3, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- esercitare la sorveglianza sull'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza affidati alla sovrintendenza dei suoi preposti nonché dei responsabili delle imprese co-esecutrici o dei fornitori o sub-appaltatori;
- mettere a disposizione dei Rappresentanti per la sicurezza copia dei piani di sicurezza 10 giorni prima dell'inizio dei lavori (Art. 100, comma 4, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

4.5. LAVORATORI AUTONOMI

Il Lavoratore autonomo è la persona fisica la cui attività professionale concorre alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

I Lavoratori autonomi provvedono a:

- attenersi a quanto previsto nei piani di sicurezza (Art. 100, comma 3, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- attenersi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione (Art. 94, comma 1, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- utilizzare le attrezzature di lavoro in conformità alle disposizioni previste dalle norme (Titolo III, Capo I, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- utilizzare i dispositivi di protezione individuale in conformità alle norme (Titolo III, Capo II, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.);
- munirsi di apposita tessera di riconoscimento, corredata di fotografia e contenente le proprie generalità (Art. 21 comma 1, lettera c, D.Lgs. 81/08 e s.m.i.).

5. ANALISI DELL'AREA DI CANTIERE

Nella seguente tabella sono analizzati i rischi relativi all'area del cantiere (rischi ambientali presenti nell'area, rischi trasmessi al cantiere dall'area circostante e rischi trasmessi dal cantiere all'area circostante): in corrispondenza degli elementi considerati sono indicate le scelte progettuali, le procedure e le misure di prevenzione e protezione.

5.1. CARATTERISTICHE DEL SITO E OPERE CONFINANTI

Caratteristiche generali del sito

Il sito si presenta in centro urbano

Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche

Non ci sono particolari elementi da evidenziare

Opere confinanti

	Confini	Rischi prevedibili
Nord	Non ci sono particolari elementi da evidenziare	Non ci sono particolari elementi da evidenziare
Sud	Non ci sono particolari elementi da evidenziare	Non ci sono particolari elementi da evidenziare
Est	Non ci sono particolari elementi da evidenziare	Non ci sono particolari elementi da evidenziare
Ovest	Non ci sono particolari elementi da evidenziare	Non ci sono particolari elementi da evidenziare

5.2. RISCHI RELATIVI ALLE CARATTERISTICHE DELL'AREA DI CANTIERE

Condutture sotterranee elettriche	
Scelte progettuali, procedure e misure preventive e protettive	- Le fasi di progettazione hanno segnalato la presenza di sottoservizi interferenti. - In fase esecutiva e d'intesa con la Direzione Lavori, il CSE (ove presente) e con i rispettivi Enti Gestori di possibili sottoservizi, l'impresa appaltatrice dovrà verificare di volta in volta l'eventuale presenza di sottoservizi non segnalati o potuti rilevare in fase di progettazione, per verificare la loro effettiva presenza e tracciare il relativo posizionamento in pianta e sezione di tali condutture. Qualora la presenza delle condutture creasse interferenze alle lavorazioni, si dovranno concordare le misure essenziali di sicurezza da prendere prima dell'inizio dei lavori e durante lo sviluppo dei lavori.
Tempistica dell'intervento	Prima dell'inizio dei lavori nell'area di cantiere con presenza di linee elettriche interrate.

Infrastruttura strada o area pubblica	
Scelte progettuali, procedure e misure preventive e protettive	- Le fasi di progettazione hanno segnalato la presenza di strada o area pubblica interferenti. - In fase esecutiva e d'intesa con la Direzione Lavori, il CSE (ove presente) e con i rispettivi Enti Gestori delle infrastrutture è necessario un sopralluogo in cantiere organizzare le lavorazioni. Qualora la presenza delle infrastrutture creasse interferenze alle lavorazioni, si dovranno prendere accordi con gli enti interessati per la chiusura della strada o la regolamentazione del traffico veicolare e pedonale. Relativamente al transito dei mezzi pubblici dovranno essere presi preventivamente accordi con l'ente competente gestore delle linee, su eventuali percorsi alternativi, posizionamento di fermate provvisorie,

	modalità e tempi di passaggio e di gestione del traffico. L'Impresa appaltatrice dovrà fare presente con congruo anticipo (almeno 10 giorni di preavviso) al CSE (ove presente), la necessità di eseguire i lavori chiudendo al traffico veicolare il sedime stradale oggetto di intervento, in modo tale da richiedere ed ottenere in tempo utile l'emanazione della relativa Ordinanza viabile da parte del Settore Esercizio della Città.

Linee elettriche aeree nude in tensione	
Scelte progettuali, procedure e misure preventive e protettive	- Le fasi progettuali hanno evidenziato la presenza di linee elettriche aeree nude in tensione interferenti. - In fase esecutiva e d'intesa con la direzione lavori e il CSE (ove presente) è necessario un sopralluogo in cantiere per organizzare le lavorazioni e stabilire modalità di esecuzione dei lavori tali da evitare l'insorgenza di situazioni pericolose. Qualora la presenza delle linee elettriche creasse interferenze alle lavorazioni, si dovranno prendere accordi con gli enti interessati e chiedere la disattivazione, lo spostamento temporaneo o definitivo delle linee stesse.
Tempistica dell'intervento	Prima dell'inizio delle lavorazioni nell'area di cantiere interessata dalla presenza delle linee elettriche aeree.

Infrastruttura strada o area pubblica	
Scelte progettuali, procedure e misure preventive e protettive	- Le fasi di progettazione hanno segnalato la presenza di strada o area pubblica interferenti. - In fase esecutiva e d'intesa con la Direzione Lavori, il CSE (ove presente) e con i rispettivi Enti Gestori delle infrastrutture è necessario un sopralluogo in cantiere organizzare le lavorazioni. Qualora la presenza delle infrastrutture creasse interferenze alle lavorazioni, si dovranno prendere accordi con gli enti interessati per la chiusura della strada o la regolamentazione del traffico veicolare e pedonale. Relativamente al transito dei mezzi pubblici dovranno essere presi preventivamente accordi con l'ente competente gestore delle linee, su eventuali percorsi alternativi, posizionamento di fermate provvisorie, modalità e tempi di passaggio e di gestione del traffico. L'Impresa appaltatrice dovrà fare presente con congruo anticipo (almeno 10 giorni di preavviso) al CSE (ove presente), la necessità di eseguire i lavori chiudendo al traffico veicolare il sedime stradale oggetto di intervento, in modo tale da richiedere ed ottenere in tempo utile l'emanazione della relativa Ordinanza viabile da parte del Settore Esercizio della Città.

6. FASI DI ORGANIZZAZIONE

Elenco delle fasi organizzative

- Delimitazione con occupazione di suolo pubblico - smantellamento

Delimitazione con occupazione di suolo pubblico - smantellamento	
Categoria	Delimitazione area di cantiere
Descrizione (Tipo di intervento)	Lavori di realizzazione di recinzione dell'area di cantiere con parziale o totale occupazione di suolo pubblico (strada o marciapiede)
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Martello demolitore elettrico ▪ Utensili elettrici portatili
Rischi individuati nella fase	
Caduta a livello e scivolamento	Lieve
Microclima severo per lavori all'aperto	Lieve
Movimentazione manuale dei carichi	Lieve

Procedure operative

Istruzioni di smontaggio per gli addetti
Lo smontaggio delle recinzioni o delimitazioni deve avvenire secondo le istruzioni ricevute, utilizzando attrezzature idonee e mantenute in buono stato di conservazione; gli addetti allo smontaggio devono fare uso dei dispositivi di protezione individuale in dotazione. Le operazioni di smontaggio devono essere eseguite da lavoratori fisicamente idonei sotto la guida di una persona esperta. Il personale utilizzato durante le operazioni di smontaggio deve essere suddiviso per mansioni ben definite per le quali deve aver ricevuto una informazione e formazione adeguata alle funzioni svolte.

Misure preventive e protettive

[Caduta a livello e scivolamento]Le vie di transito utilizzate dai lavoratori per gli spostamenti interni al cantiere:- devono essere scelte in modo da evitare quanto più possibile, interferenze con altre zone in cui si svolgono altre lavorazioni in particolare demolizioni, lavori in quota, carichi sospesi;- devono essere mantenute sgombre da attrezzature, da materiali, prolunghe, macerie o altro capace di ostacolare il cammino dei lavoratori. Qualora le lavorazioni richiedono l'occupazione di una o più vie di transito è necessario interdire la zona al transito con sbarramenti per impedire l'accesso alla zona fino al completamento dei lavori.Per garantire l'accesso in modo sicuro ed agevole ai posti di lavoro in piano, in elevazione ed in profondità, la larghezza delle vie deve essere di almeno cm 60 e le pareti prospicienti il vuoto con profondità maggiore di 0,50 cm, devono essere protetti con parapetti di trattenuta di altezza di almeno 1 metro e struttura robusta.Nelle zone in cui le lavorazioni richiedono la rimozione delle protezioni, o le protezioni siano ancora in allestimento, l'accesso alla zona di transito deve essere impedita con sbarramenti e segnaletica di richiamo del pericolo.Le zone di transito e quelle di accesso ai posti di lavoro, devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.Durante l'esecuzione della fase i lavoratori per la protezione dal rischio residuo specifico devono indossare scarpe di sicurezza con suola antiscivolo.[Microclima severo per lavori all'aperto][Movimentazione manuale dei carichi]Usare il più possibile macchine ed attrezzature per la movimentazione dei carichi.Usare attrezzatura idonea in base al tipo di materiale da movimentare: forche solo per materiale compatto, ceste per materiale di piccole dimensioni.Afferrare il carico con due mani e sollevarlo gradualmente facendo in modo che lo sforzo sia supportato dai muscoli delle gambe, mantenendo il carico vicino al corpo, evitando possibilmente di spostare carichi situati a terra o sopra la testa.Mantenere la schiena e le braccia rigide.Evitare ampi movimenti di torsione o inclinazione del tronco.In caso di lavori di movimentazione manuale della durata maggiore di un'ora, è prevista una pausa in rapporto di 1/5 (7 minuti circa/ora).Non sollevare da solo pesi superiori ai 25 kg, ma richiedere l'aiuto di un altro lavoratore.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Giubbotto termico antipioggia e antivento
- Scarpe di sicurezza

7. ORGANIZZAZIONE PREVISTA PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE

Gestione emergenza

Gestione emergenza

Nel lay-out di cantiere è indicato il "luogo sicuro" che dovrà essere raggiunto nel caso in cui nel cantiere si verifichi un'emergenza.
Per emergenza si intende un evento nocivo che colpisce un gruppo (una squadra di operai per esempio), una collettività (l'intero cantiere).
Esempi di emergenze sono gli eventi legati agli incendi, le esplosioni, gli allagamenti, gli spargimenti di sostanze liquide pericolose, i franamenti e smottamenti.
Il percorso che conduce, dall'esterno e all'interno del cantiere, al "luogo sicuro" deve essere mantenuto sgombro e fruibile dalle persone e i mezzi di soccorso in ogni circostanza.
È obbligo del datore di lavoro dell'impresa esecutrice dei lavori (l'Appaltatore) provvedere a designare uno o più soggetti, opportunamente formati, incaricati di gestire le emergenze.
Il datore di lavoro deve inoltre provvedere a:
- organizzare i necessari rapporti con i servizi pubblici d'emergenza;
- informare i lavoratori circa le misure predisposte e le misure da adottare in caso d'emergenza;
- dare istruzioni affinché i lavoratori possano mettersi al sicuro in caso d'emergenza;
- stabilire le procedure d'emergenza da adottare nel cantiere.

Pur non essendo obbligatoria per legge la redazione del piano di emergenza per i cantieri temporanei o mobili, si fornisce a titolo esemplificativo, una procedura che potrà essere adottata in cantiere nel caso in cui si verifichi un'emergenza:
1. dare l'allarme (all'interno del cantiere e allertare i Vigili del Fuoco)
2. verificare cosa sta accadendo
3. tentare un primo intervento (sulla base della formazione ricevuta)
4. mettersi in salvo (raggiungimento del "luogo sicuro")
5. effettuare una ricognizione dei presenti
6. avvisare i Vigili del Fuoco
7. attendere i Vigili del Fuoco e informarli sull'accaduto

Il datore di lavoro dell'impresa esecutrice deve designare, prima dell'inizio dei lavori, uno o più lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, ai sensi dell'art.18 comma 1 lett. B del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. o se stesso, salvo nei casi previsti dall'art. 31, comma 6 del decreto medesimo.
I lavoratori designati devono frequentare un corso di formazione, di durata di 4 ore per le aziende di livello di rischio basso, di 8 ore per le aziende con rischio di livello medio, di 16 ore per le aziende di rischio di livello alto.

Cantieri temporanei o mobili	Livello alto	Livello medio	Livello basso
Cantieri temporanei o mobili in sotterrano per la costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi ed opere simili di lunghezza superiore a 50 m	X		
Cantieri temporanei o mobili ove si impiegano esplosivi	X		
Cantieri temporanei o mobili ove si detengono ed impiegano sostanze infiammabili e si fa uso di fiamme libere, esclusi quelli interamente all'aperto		X	
Altri cantieri temporanei o mobili			X

Numeri utili

Numeri utili

Numeri utili

(Tabella da completare a cura del Coordinatore per l'esecuzione dei lavori)

SERVIZIO/SOGGETTO	TELEFONO
Polizia	113
Carabinieri	112
Comando dei Vigili Urbani	
Comando provinciale dei Vigili del Fuoco	115
Pronto soccorso ambulanza	118
Guardia medica	
ASL territorialmente competente	
ISPESL territorialmente competente	
Direzione provinciale del Lavoro territorialmente competente	
INAIL territorialmente competente	
Acquedotto (segnalazione guasti)	
Elettricità (segnalazione guasti)	
Gas (segnalazione guasti)	
Direttore dei lavori	
Coordinatore per l'esecuzione	
Responsabile della sicurezza cantiere (se previsto)	
Responsabile del servizio di prevenzione (appaltatore)	

Procedura emergenza primo soccorso

Procedure gestione emergenze di primo soccorso

Procedure di Pronto Soccorso

Nell'eventualità si verificasse un incidente/malore grave eseguire le seguenti procedure:

Proteggere

Proteggere se stesso evitando di diventare una seconda vittima, allertare le persone presenti in cantiere del pericolo e dare istruzioni per il loro allontanamento.
Verificare che non sussistano condizioni di ulteriore pericolo per la vittima; rimuovere la causa del pericolo e/o mettere in sicurezza la vittima.

Avvertire

Avvertire immediatamente il "118" fornendo all'operatore i seguenti dati:

a) descrizione sintetica dell'infortunio/malore;
b) ubicazione del cantiere e modalità di raggiungimento;
c) ulteriori elementi utili per l'agevole raggiungimento dei mezzi di soccorso.

Nel caso in cui il soccorso venga effettuato con ambulanza ed il cantiere fosse difficilmente individuabile, accordarsi con l'operatore del "118" per l'attesa del mezzo di soccorso presso un luogo di facile raggiungimento; un lavoratore, dal luogo di attesa, si incaricherà di condurre l'ambulanza presso il cantiere.

Nel caso in cui il soccorso venga effettuato tramite elicottero comunicare la posizione di un'area idonea all'atterraggio e prossima al cantiere; agevolare l'individuabilità dell'area da parte del mezzo di soccorso con la presenza di un lavoratore che segnali la zona di atterraggio.

Soccorrere

Indossare presidi sanitari mono-uso al fine di limitare il rischio infettivo durante il soccorso (guanti in lattice, mascherine, visiere paraschizzi).
Rassicurare la vittima qualora fosse cosciente con eventualmente la collaborazione di altri soggetti.
Non spostare la persona dal luogo dell'incidente a meno di un pericolo di vita imminente.
Prestare alla vittima le prime cure in attesa del mezzo di soccorso.

8. RELAZIONE DELL'ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Allestimento di opere provvisionali importanti - Autocestello

Delimitazione area di cantiere - Delimitazione con occupazione di suolo pubblico

Impianti - Impianto elettrico e di terra da ente erogatore

Impianto elettrico di cantiere da Ente erogatore
Per impianto elettrico di cantiere si considera tutta la rete di distribuzione posta a valle del punto di consegna (misuratore) installato dall'Ente erogatore.
A valle del punto di consegna verrà installato un interruttore onnipolare (entro tre metri dal contatore), il cui distacco toglie tensione a tutto l'impianto.
Da questo punto parte la linea che alimenta il quadro generale con summontato un interruttore generale magnetotermico opportunamente tarato contro le sovracorrenti (sovraccarichi e cortocircuiti), che alimenta le linee dell'impianto di cantiere, ognuna delle quali deve essere protetta da un interruttore differenziale ritardato (Id<0.3-0.5A).
Completeranno l'impianto gli eventuali quadri secondari e i quadretti di piano.
Tutti i quadri elettrici di cantiere devono essere conformi alla norma CEI EN 60439-4 (CEI 17-13/4) ed avere grado di protezione minimo IP43 (IP44 secondo la Guida CEI 64-17 fasc. n. 5492).
La rispondenza alla norma di un quadro di cantiere (ASC) è verificata tramite l'applicazione sul quadro di una targhetta dove sono leggibili il nome del costruttore e marchio di fabbrica dell'ASC, la designazione del tipo o numero d'identificazione; EN 60439-4, la natura e il valore nominale della corrente;
le tensioni di funzionamento di impiego e nominale.
Ogni quadro deve avere un dispositivo per l'interruzione di emergenza, se il quadro non è chiudibile a chiave può assolvere a tale scopo l'interruttore generale di quadro.
Le linee devono essere costituite:

- per posa mobile, da cavi del tipo H07RN-F o di tipo equivalente ai fini della resistenza all'acqua e all'abrasione, in ogni caso opportunamente protetti contro i danneggiamenti meccanici (transito di persone e mezzi, movimentazione carichi a mezzo di gru e autogrù);
- nella posa fissa, da cavi sia flessibili che rigidi i quali devono essere interrati ad una profondità non inferiore a 0,50 metri e protette superiormente con laterizi.

Le prese a spina devono essere conformi alla norma CEI EN 60309 (CEI 23-12) e approvate da IMQ, con grado di protezione non inferiore ad IP44. Le prese a spina devono essere protette da interruttore differenziale da Id=0,03°.
Le prese a spina delle attrezzature di potenza superiore a 1000W devono potersi inserire o disinserirsi a circuito aperto.
Protezione contro i contatti indiretti
La protezione contro i contatti indiretti potrà essere assicurata:

- mediante sorgente di energia SELV e PELV (tensione nominale =50V c.a. e 120V c.c.);
  mediante impianto di terra coordinato con interruttore differenziale idoneo* (Per i cantieri la tensione limite di contatto (UL) è limitata a 25V c.a. e 60V c.c.. Pertanto in un cantiere caratterizzato da un impianto TT - senza propria cabina di trasformazione - la protezione dai contatti indiretti sarà realizzata con una resistenza dell'impianto di terra di valore massimo pari a Rt=25/I, dove I è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione.)
- mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente;
- per mezzo di luoghi non conduttori;
- per separazione elettrica.Gli impianti elettrici installati nei locali servizi del cantiere (baracche per uffici, bagni, spogliatoi, …) possono essere di tipo ordinario (norma CEI 64-8).

9. ANALISI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NEL CANTIERE

Elenco delle fasi lavorative

- Scavi o sbancamenti eseguiti con mezzi meccanici
- Posa cavo BT entro tubazioni con mezzo meccanico
- Formazione blocco di fondazione getto con autobetoniera
- Posa di palo di sostegno con gru su autocarro
- Posa di lanterne semaforiche su palo di sostegno

Scavi o sbancamenti eseguiti con mezzi meccanici	
Categoria	Strade
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa analizza le attività necessarie per l'estirpamento di piante, arbusti e relative radici, scavo eseguito con l'ausilio di pala meccanica e/o di escavatore.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Escavatore ▪ Pala meccanica caricatrice ▪ Taglia erba a lame rotante
Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Investimento da veicoli nell'area di cantiere	Lieve
Rumore	Lieve
Seppellimento e/o sprofondamento scavi meccanici	Lieve
Scelte progettuali ed organizzative	
[Rumore] Le lavorazioni rumorose dovranno essere pianificate in modo da evitare lavorazioni contemporanee in zone adiacenti o limitrofe.	
Procedure	
[Investimento da veicoli nell'area di cantiere] - Coordinare la movimentazione dei mezzi qualora gli autisti non godano della completa visuale, evitare di frapporsi fra i mezzi e gli ostacoli ma posizionarsi sempre in posizione visibile e sicura. - Incaricare un preposto per coordinare l'entrata/uscita dei non addetti ai lavori; provvedere alla sospensione/ripresa di eventuali lavorazioni al fine di garantire l'incolumità di mezzi e persone. [Rumore] - Non eseguire lavori rumorose contemporaneamente nella stessa area. - Ubicazione delle attrezzature rumorose lontano da vie di passaggio. - Vigilare sull'uso degli otoprotettori. [Seppellimento e/o sprofondamento scavi meccanici] Predisporre progetto dello scavo dal quale emergano i seguenti elementi: - angolo di scarpata e/o eventuali armature previste - distanza da mantenere dal ciglio dello scavo per il posizionamento/sosta di carichi fissi e/o mobili - posizionamento di segnaletica e segregazioni - modalità di esecuzione delle operazioni di scavo in prossimità di reti tecnologiche interrate e/o corsi d'acqua e bacini - modalità di evacuazione acque superficiali Monitorare periodicamente tramite un preposto opportunamente incaricato: - La stabilità delle strutture limitrofe e/o oggetto dei lavori al fine di segnalare eventuali ano-malie - i fronti di scavo/riporto e le relative opere di consolidamento - la stabilità dei materiali stoccati e del relativo piano di appoggio Assicurarsi, prima dello stoccaggio di materiali/attrezzature, delle portate massime al fine di: - non caricare eccessivamente il terreno Posizionare il mezzo di sollevamento e/o le attrezzature fisse: - su basamento dimensionato da tecnico abilitato secondo appropriato progetto statico - in modo che la loro distanza sia almeno pari all'altezza dalle pareti di scavo/riporto rispetto al ciglio dello scavo, in caso contrario prevedere adeguate opere di consolidamento strutturale dimensionate da tecnico abilitato secondo appropriato progetto statico. - Non consentire il traffico veicolare in adiacenza all'area di scavo tramite modifica della viabilità di cantiere	

Procedure per eseguire le armature.
Le strutture di sostegno devono essere installate a diretto contatto con la facciata dello scavo e, ove necessario, deve essere inserito del materiale di rincalzo tra la facciata dello scavo e l'armatura, per garantire la continuità del contrasto.
La messa in opera delle armature deve essere effettuata pari passo con l'effettuazione dello scavo.

Procedura armatura in terreno coesivo
In presenza di un terreno di sufficiente coesione, in cui non è possibile realizzare lo scavo per tutta la profondità richiesta, si può effettuare lo scavo stesso fino a 80-120 cm e dopo aver disposto una prima armatura, si può procedere ad un'altra fase di scavo e così via.
In questo caso basta posizionare i pannelli di legno, di altezza leggermente superiore alla profondità dello scavo, contro le pareti dello scavo e fissarli con puntoni di legno provvisori per consentire agli operai di scendere nella trincea e disporre gli elementi di contrasto definitivi.

Armatura di scavi in terreni granulari
Quando il terreno non rende possibile nemmeno uno scavo di profondità minima, oppure quando si deve operare in siti urbani e occorre evitare qualsiasi depressione del terreno, è necessario rispettare rigorosamente le seguenti modalità: dopo aver scavato per circa 30 centimetri si infiggono nel terreno le due pareti verticali aventi una leggera inclinazione. Quindi si dispongono i puntoni di contrasto e si realizza un successivo scavo installando un secondo blocco di armatura, con pareti aventi la stessa inclinazione di quelle superiori e cosi via.

Rimozione dell'armatura
Per la rimozione dell'armatura occorre procedere dal basso verso l'alto, avendo particolare cura nel proteggere sempre il lavoratore che si trova dentro lo scavo.
Se al momento del disarmo si avverte che l'armatura (puntoni e montanti) è
sottoposta a pressione perché il terreno ha subito dei movimenti, occorre riempire la trincea con il terreno prima di rimuovere puntoni e montanti.
Quando è possibile, l'armatura deve essere rimossa dagli stessi operai che l'hanno installata, in quanto meglio di altri possono verificare la presenza di nuove condizioni di rischio nel terreno, successive alla posa in opera dell'armatura.

Misure preventive e protettive

[Investimento da veicoli nell'area di cantiere]
Per la protezione dei lavoratori all'interno dell'area di cantiere:
- Tutti i veicoli siano essi da trasporto o macchine edili devono essere equipaggiati di lampeggiati e segnali acustici per essere chiaramente visibili.
- I passaggi pedonali lungo le piste di circolazione devono essere da questi separati con new jersey o reti di protezione.
- Predisporre idonea segnaletica stradale temporanea di avvertimento/pericolo.

[Rumore]
Per la protezione degli addetti dall'esposizione a rumore predisporre:
- Barriere di protezione costituite da materiale fonoassorbente.
- Utilizzato di attrezzature o macchine con basse emissioni di rumore.
- Cabina insonorizzata per i mezzi meccanici.
- Segnaletica con richiamo del pericolo e delle prescrizioni.

[Seppellimento e/o sprofondamento scavi meccanici]
Per la protezione dei lavoratori dal rischio di seppellimento predisporre:
- Armatura della parete dello scavo con posa meccanica di paratie di armature prefabbricate.
- Adeguate via di fuga e di emergenza da lasciare costantemente sgombre di materiali e mezzi.
- Teli impermeabili a protezione del fronte di scavo/riporto in caso di piogge.
- Protezioni per la caduta di materiali con reti a maglia esagonale fissata con tasselli a parete.
- Segregazioni delle aree interessate dalle lavorazioni con transenne.
- Protezioni al ciglio al fine di definire idonea fascia di rispetto con parapetto o rete di plastica arretrata rispetto al ciglio di almeno 2 metri.

- Scale e passerelle di accesso a fondo scavo, costituite da piano di calpestio in legno, parapetti di protezione e struttura portante in legno.
- Scale o passerelle di accesso al fondo dello scavo metalliche.
- Rampe di accesso al fondo scavi ricavate su terreno naturale con pendenza e portata adeguata a sostenere il peso dei mezzi meccanici.
- Piazzole di sosta mezzi (pompa, gru per scarico materiali) ricavate su terreno con pendenza e portata adeguata a sostenere il peso dei mezzi meccanici.

Per l'esecuzione delle lavorazioni di scavo devono essere utilizzati solo:
- Mezzi meccanici (escavatori, pale caricatrici e autocarri) con caratteristiche adeguate alle pendenze e alla portata del terreno.
- Escavatori dotati di cabina con dispositivi di protezione ROPS e FOPS, sistemi di protezione per il ribaltamento e la caduta di oggetti

Misure di coordinamento

[Investimento da veicoli nell'area di cantiere]
Le scelte progettuali, le procedure, gli apprestamenti e le attrezzature devono essere messi in atto dalla ditta affidataria, che tramite il responsabile di cantiere dovrà coordinarsi con le ditte subaffidatarie in modo da rispettare quanto indicato nel piano.
Incaricare un preposto che coordini affinché:
- nessun lavoratore si trovi nel campo d'azione dei mezzi di movimentazione terra o di trasporto
- nessun lavoratori sosti in prossimità dei lavori con mezzi in movimento.
- non ci sia la presenza contemporanea nella stessa area di attività con macchine in movimento ed attività diverse.
-- nessun lavoratore transiti o sosti nelle zone di carico o scarico dei materiali.

[Rumore]
Le scelte progettuali, le procedure, gli apprestamenti e le attrezzature devono essere messi in atto dalla ditta affidataria, che tramite il responsabile di cantiere dovrà coordinarsi con le ditte subaffidatarie in modo da rispettare quanto indicato nel piano.
Incaricare un preposto che coordini affinché:
- nessun lavoratore non addetto ai lavori transiti nelle aree ad elevata rumorosità.
- nessun lavoratore sostino in prossimità di zone con utilizzo di attrezzature rumorose.
- non ci sia la presenza contemporanea di attività rumorose nella stessa area.
- non ci sia la presenza contemporanea di attività ad elevata rumorosità con altre attività differenti nella stessa area.

[Seppellimento e/o sprofondamento scavi meccanici]
Le scelte progettuali, le procedure, gli apprestamenti e le attrezzature devono essere messi in atto dalla ditta affidataria, che tramite il responsabile di cantiere dovrà coordinarsi con le ditte subaffidatarie in modo da rispettare quanto indicato nel piano.
Incaricare un preposto che coordini affinché:
- nessun lavoratore non addetto ai lavori transiti nelle zone di scavo o movimentazione terra.
- nessun lavoratore sosti in prossimità dei lavori di scavo o movimento terra.
- non ci sia la presenza contemporanea nella stessa area di attività scavo e altre attività manuali differenti.
- nessun lavoratore transiti o sosti nelle zone di carico o scarico dei materiali.

Posa cavo BT entro tubazioni con mezzo meccanico	
Categoria	Sottoservizi - Illuminazione esterna
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase prevede la posa, con stendimento a macchina, di cavo BT sotterraneo in tubazioni predisposte.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru
Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Investimento da veicoli nell'area di cantiere	Lieve
Procedure	
[Investimento da veicoli nell'area di cantiere] - Coordinare la movimentazione dei mezzi qualora gli autisti non godano della completa visuale, evitare di frapporsi fra i mezzi e gli ostacoli ma posizionarsi sempre in posizione visibile e sicura. - Incaricare un preposto per coordinare l'entrata/uscita dei non addetti ai lavori; provvedere alla sospensione/ripresa di eventuali lavorazioni al fine di garantire l'incolumità di mezzi e persone.	
Misure preventive e protettive	
[Investimento da veicoli nell'area di cantiere] Per la protezione dei lavoratori all'interno dell'area di cantiere: - Tutti i veicoli siano essi da trasporto o macchine edili devono essere equipaggiati di lampeggiati e segnali acustici per essere chiaramente visibili. - I passaggi pedonali lungo le piste di circolazione devono essere da questi separati con new jersey o reti di protezione. - Predisporre idonea segnaletica stradale temporanea di avvertimento/pericolo.	
Misure di coordinamento	
[Investimento da veicoli nell'area di cantiere] Le scelte progettuali, le procedure, gli apprestamenti e le attrezzature devono essere messi in atto dalla ditta affidataria, che tramite il responsabile di cantiere dovrà coordinarsi con le ditte subaffidatarie in modo da rispettare quanto indicato nel piano. Incaricare un preposto che coordini affinché: - nessun lavoratore si trovi nel campo d'azione dei mezzi di movimentazione terra o di trasporto - nessun lavoratori sosti in prossimità dei lavori con mezzi in movimento. - non ci sia la presenza contemporanea nella stessa area di attività con macchine in movimento ed attività diverse. -- nessun lavoratore transiti o sosti nelle zone di carico o scarico dei materiali.	

Formazione blocco di fondazione getto con autobetoniera	
Categoria	Sottoservizi - Illuminazione esterna
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa prevede le attività necessarie per la formazione in loco del blocco di fondazione per sistemazione del palo in scavo già predisposto e getto di calcestruzzo con autobetoniera, comprese casseforme per la sagomatura del blocco, la formazione del foro centrale.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autobetoniera ▪ Autocarro ▪ Martello ▪ Martello demolitore elettrico ▪ Tenaglie ▪ Utensili elettrici portatili
Opere provvisionali	▪ Scale a mano

Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Investimento da veicoli nell'area di cantiere	Lieve
Rischi da uso di sostanze chimiche	Lieve
Rumore	Lieve

Scelte progettuali ed organizzative

[Rumore]
Le lavorazioni rumorose dovranno essere pianificate in modo da evitare lavorazioni contemporanee in zone adiacenti o limitrofe.

Procedure

[Investimento da veicoli nell'area di cantiere]
- Coordinare la movimentazione dei mezzi qualora gli autisti non godano della completa visuale, evitare di frapporsi fra i mezzi e gli ostacoli ma posizionarsi sempre in posizione visibile e sicura.
- Incaricare un preposto per coordinare l'entrata/uscita dei non addetti ai lavori; provvedere alla sospensione/ripresa di eventuali lavorazioni al fine di garantire l'incolumità di mezzi e persone.

[Rischi da uso di sostanze chimiche]
- In cantiere o allegate al Piano Operativo di sicurezza devono essere presenti le schede di sicurezza dei prodotti utilizzati, ove sono riportate tutte le informazioni utili per:
a) La corretta manipolazione.
b) Lo stoccaggio.
c) La gestione delle emergenze di primo soccorso e incendio.
d) Le sostanze incompatibili.
- Divieto di bere, mangiare e fumare con le mani sporche.
-Controllo dell'efficienza degli impianti di ventilazione o aspirazione localizzata.
- Divieto di svolgere lavorazioni con più sostanze pericolose contemporaneamente.
- Scelta di sostanze chimiche non pericolose.
- Sorveglianza sull'uso dei DPI previsti nella scheda di sicurezza da parte del preposto.
- Sospensione dei lavori in caso di sversamenti accidentali che possono compromettere la sicurezza e la salute dei lavoratori.
- Quando si è tenuti a lavorare con prodotti contenenti solventi in locali non ventilati o ventilati insufficientemente, si deve provvedere a ventilare artificialmente il posto di lavoro.
- Sui posti di lavoro deve essere consentito conservare materiali in quantità non superiore a quelle strettamente necessaria.
- Il posto di lavoro e l'ambiente circostante vanno tenuti ben puliti.
- In caso di perdite o di spargimenti, il materiale va eliminato ricorrendo a mezzi di assorbimento o di pulizia prescritti dal produttore.

[Rumore]
- Non eseguire lavori rumorose contemporaneamente nella stessa area.
- Ubicazione delle attrezzature rumorose lontano da vie di passaggio.
- Vigilare sull'uso degli otoprotettori.

Misure preventive e protettive

[Investimento da veicoli nell'area di cantiere]
Per la protezione dei lavoratori all'interno dell'area di cantiere:
- Tutti i veicoli siano essi da trasporto o macchine edili devono essere equipaggiati di lampeggiati e segnali acustici per essere chiaramente visibili.
- I passaggi pedonali lungo le piste di circolazione devono essere da questi separati con new jersey o reti di protezione.
- Predisporre idonea segnaletica stradale temporanea di avvertimento/pericolo.

[Rischi da uso di sostanze chimiche]
Per la protezione dei lavoratori durante l'uso di sostanze chimiche predisporre:
- Nelle aree di lavoro con ventilazione naturale scarsa o assente deve essere predisposto in relazione alla concentrazione di inquinanti aerodispersi:
a) Impianto di ventilazione generale dell'aria in presenza di sostanze scarsamente inquinanti o pericolose.
b) Impianto di aspirazione localizzata capace di captare gli inquinanti a livello del punto di emissione limitandone in modo significativo la quantità presente all'interno degli ambienti di lavoro.
- Confinamento con teli delle aree a rischio.
- Per l'igiene dei lavoratori locali igienici con lavabi con acqua calda per lavarsi le mani e il viso.
- Per interventi di emergenza devono essere presenti come presidi mezzi per il lavaggio oculare o della pelle in caso di contatto accidentale.
- Per interventi in caso di malore deve essere previsto un servizio di primo soccorso composto da lavoratori formati ed equipaggiati da presidi sanitari.
- Segnaletica con richiamo dei pericoli deve essere installata all'accesso dell'area a rischio.

[Rumore]
Per la protezione degli addetti dall'esposizione a rumore predisporre:
- Barriere di protezione costituite da materiale fonoassorbente.
- Utilizzato di attrezzature o macchine con basse emissioni di rumore.
- Cabina insonorizzata per i mezzi meccanici.
- Segnaletica con richiamo del pericolo e delle prescrizioni.

Misure di coordinamento

[Investimento da veicoli nell'area di cantiere]
Le scelte progettuali, le procedure, gli apprestamenti e le attrezzature devono essere messi in atto dalla ditta affidataria, che tramite il responsabile di cantiere dovrà coordinarsi con le ditte subaffidatarie in modo da rispettare quanto indicato nel piano.
Incaricare un preposto che coordini affinché:
- nessun lavoratore si trovi nel campo d'azione dei mezzi di movimentazione terra o di trasporto
- nessun lavoratori sosti in prossimità dei lavori con mezzi in movimento.
- non ci sia la presenza contemporanea nella stessa area di attività con macchine in movimento ed attività diverse.
-- nessun lavoratore transiti o sosti nelle zone di carico o scarico dei materiali.

[Rischi da uso di sostanze chimiche]
Le scelte progettuali, le procedure, gli apprestamenti e le attrezzature devono essere messi in atto dalla ditta affidataria, che tramite il responsabile di cantiere dovrà coordinarsi con le ditte subaffidatarie in modo da rispettare quanto indicato nel piano.

[Rumore]
Le scelte progettuali, le procedure, gli apprestamenti e le attrezzature devono essere messi in atto dalla ditta affidataria, che tramite il responsabile di cantiere dovrà coordinarsi con le ditte subaffidatarie in modo da rispettare quanto indicato nel piano.

Incaricare un preposto che coordini affinché:
- nessun lavoratore non addetto ai lavori transiti nelle aree ad elevata rumorosità.
- nessun lavoratore sostino in prossimità di zone con utilizzo di attrezzature rumorose.
- non ci sia la presenza contemporanea di attività rumorose nella stessa area.
- non ci sia la presenza contemporanea di attività ad elevata rumorosità con altre attività differenti nella stessa area.

Posa di palo di sostegno con gru su autocarro	
Categoria	Sottoservizi - Illuminazione esterna
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa prevede la posa di pali di sostegno in tubolare in acciaio o vetroresina o cemento armato centrifugato per corpi illuminanti stradali con autocarro dotato di braccio gru.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con gru ▪ Martello demolitore elettrico ▪ Utensili elettrici portatili
Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Caduta di materiale dall'alto	Lieve
Investimento da veicoli nell'area di cantiere	Lieve

Procedure

[Caduta di materiale dall'alto]
- Le forche semplici possono essere utilizzati solo per operazioni di scarico dei materiali.
- Sospensione delle operazioni in caso di condizioni meteo che possono pregiudicare la sicurezza (forte vento, pioggia intensa).
- Manutenzione dei mezzi di sollevamento secondo le indicazioni del fabbricante e verifica periodica annuale. Gli esiti dei controlli e delle verifiche devono essere disponibili in cantiere.
- Controllo dell'integrità delle imbracature, funi e dei ganci di sollevamento.
- Controllo dell'integrità degli accessori di sollevamento (gabbie, bilancieri e cassoni).
- Le operazioni di movimentazione di materiali con apparecchi di sollevamento fissi e mobili devono essere effettuati da personale abilitato e coadiuvati con l'ausilio di un preposto.
- Le attrezzature di movimentazione devono essere sottoposte a controlli iniziali e periodici secondo le indicazioni fornite dal costruttore e dalla normativa vigente.

- Per il getto dei materiali i canali devono avere i seguenti requisiti:
a) imboccatura superiore protetta per evitare cadute accidentali di persone;
b) ogni tronco inserito in quello inferiore;
c) eventuali raccordi, adeguatamente rinforzati;
d) ultimo tratto inclinato, fine di ridurre la velocità di fuoriuscita del materiale;
e) estremità inferiore sufficientemente lontana dalla struttura e dai ponti di servizio; deve inoltre essere posta ad altezza tale da evitare la formazione di polvere o di pericolosi rimbalzi di materiale;
f) estremità inferiore posta ad altezza non superiore ai due metri dal piano di raccolta,

[Investimento da veicoli nell'area di cantiere]
- Coordinare la movimentazione dei mezzi qualora gli autisti non godano della completa visuale, evitare di frapporsi fra i mezzi e gli ostacoli ma posizionarsi sempre in posizione visibile e sicura.
- Incaricare un preposto per coordinare l'entrata/uscita dei non addetti ai lavori; provvedere alla sospensione/ripresa di eventuali lavorazioni al fine di garantire l'incolumità di mezzi e persone.

Misure preventive e protettive

[Caduta di materiale dall'alto]
Per la protezione dei lavoratori dalla caduta di materiali sulle vie di transito o posti di lavoro predisporre:
- Impalcato di protezione dei luoghi di transito costituita da struttura tubolare metallica e copertura con tavoloni.
- Mantovana parasassi aggettante su ponteggio, con struttura di supporto in tubolari metallici giuntati, inclinazione di 30° e sporgenza 1,50 metri rispetto al piano orizzontale.
- Teli o reti traspiranti su ponteggio per contenimento polveri e materiali minuti.
- Delimitazione del perimetro esterno dell'area con rete plastificata o metallica arretrata di almeno 2 metri dal ponteggio o copertura.
- Canali di scarico a tubi telescopici per il getto dei materiali dall'alto.
- Per la movimentazione di tubazioni utilizzare bilanciere a trave predisposto per due punti o quattro di attacco regolabili in linea, funi o catene e ganci di sicurezza.

- Forca con gabbia per sollevamento di carichi unitari su pallets.
- Cassoni a sponde alte per il sollevamento di materiali minuti.
- Segregazione delle aree a rischio con transenne o reti plastificate.
- Segnaletica di sicurezza specifica del rischio per informare i lavoratori.
- Apparecchi di sollevamento adeguate ai carichi da sollevare : gru a torre, autogrù, gru su autocarro o carrelli semoventi a braccio telescopico.

[Investimento da veicoli nell'area di cantiere]
Per la protezione dei lavoratori all'interno dell'area di cantiere:
- Tutti i veicoli siano essi da trasporto o macchine edili devono essere equipaggiati di lampeggiati e segnali acustici per essere chiaramente visibili.
- I passaggi pedonali lungo le piste di circolazione devono essere da questi separati con new jersey o reti di protezione.
- Predisporre idonea segnaletica stradale temporanea di avvertimento/pericolo.

Misure di coordinamento

[Caduta di materiale dall'alto]
Le scelte progettuali, le procedure, gli apprestamenti e le attrezzature devono essere messi in atto dalla ditta affidataria, che tramite il responsabile di cantiere dovrà coordinarsi con le ditte subaffidatarie in modo da rispettare quanto indicato nel piano.
Incaricare un preposto che coordini affinché:
- nessun lavoratore non addetto ai lavori transiti nelle zone a rischio.
- nessun lavoratore sosti in prossimità dei lavori a rischio.
- non ci sia la presenza contemporanea nella stessa area di attività di sollevamento materiali con altre attività di cantiere differenti.
- non ci sia la presenza contemporanea di più attività di sollevamento con mezzi diversi nella stessa area.

[Investimento da veicoli nell'area di cantiere]
Le scelte progettuali, le procedure, gli apprestamenti e le attrezzature devono essere messi in atto dalla ditta affidataria, che tramite il responsabile di cantiere dovrà coordinarsi con le ditte subaffidatarie in modo da rispettare quanto indicato nel piano.
Incaricare un preposto che coordini affinché:
- nessun lavoratore si trovi nel campo d’azione dei mezzi di movimentazione terra o di trasporto
- nessun lavoratori sosti in prossimità dei lavori con mezzi in movimento.
- non ci sia la presenza contemporanea nella stessa area di attività con macchine in movimento ed attività diverse.
-- nessun lavoratore transiti o sosti nelle zone di carico o scarico dei materiali.

Posa di lanterne semaforiche su palo di sostegno	
Categoria	Sottoservizi - Illuminazione esterna
Descrizione (Tipo di intervento)	La fase lavorativa prevede l'installazione di lanterne semaforiche su fune su palo di sostegno con autocestello.
Fattori di rischio utilizzati nella fase	
Attrezzature	▪ Autocarro ▪ Autocarro con cestello elevatore
Rischi aggiuntivi individuati nella fase lavorativa	
Caduta dall'alto e sfondamento > 2 metri	Lieve
Investimento da veicoli nell'area di cantiere	Lieve

Procedure

[Caduta dall'alto e sfondamento > 2 metri]
- Il ponteggio con relativa omologa ministeriale deve essere montato seguendo il libretto di montaggio e gli schemi contenuti nel Piano di montaggio, uso e smontaggio (PIMUS) redatto per quel specifico cantiere, con elementi che devono portare impressi il nome e il marchio del fabbricante.
- Il montaggio deve essere effettuato da una squadra composta da 2 montatori abilitati sotto la diretta sorveglianza di preposto formato.
- Le condizioni degli elementi devono essere verificati prima del montaggio e gli esiti dei controlli devono essere registrati.
- Il ponteggio deve essere ancorato all'opera servita, secondo la tipologia e il numero degli ancoraggi previsti dal libretto e/o dalla relazione di calcolo elaborata da un tecnico abilitato.
- Il ponteggio deve distare dall'opera servita massimo 20 cm, in caso contrario allestire il parapetto anche sul lato interno o aggiungere una mensola a sbalzo per ridurre la distanza a meno di 20 cm.
- Per salire e scendere dal ponteggio utilizzare le scalette interne e le botole.
- Verificare prima dell'uso che ogni piano di lavoro sia completo di impalcato, parapetto, tavola fermapiede e cancelletto laterale. La parti non accessibili devono essere chiuse.
- Gli elementi del ponteggio non devono essere rimossi durante la fase di lavoro per facilitare le lavorazioni.
- Il programma lavori di allestimento deve essere compatibile con le condizioni climatiche. Immediata sospensione lavori in caso di eventi meteorici eccezionali.
- Le tavole costituenti il piano di calpestio di ponti, passerelle, andatoie ed impalcati di servizio, balconi di carico e castelli di tiro devono avere le fibre con andamento parallelo all'asse, spessore adeguato al carico da sopportare ed in ogni caso non minore di cm 5, e larghezza non minore di cm 30. Le tavole stesse non devono avere nodi passanti che riducano più del dieci per cento la sezione di resistenza.
- Nei lavori in cui non è possibile allestire apprestamenti deve essere realizzata una protezione costituita da tesatura di cavo metallico fra elementi strutturali per l'ancoraggio delle funi di trattenuta delle imbracature di sicurezza.
- I sistemi di protezione del bordo sulle coperture devono essere installati con l'ausilio di attrezzature specifiche (piattaforme o cestelli).
- Le reti di sicurezza conformi alla norma UNI EN 12631 devono essere montati da personale competente. In cantiere deve essere presente il manuale d'uso nel quale sono contenute tutte le informazioni necessarie a:
a) montaggio, uso e smontaggio;
b) cure e ispezioni;
c) avvertenze per l'uso.
- Il Ponte a torre su ruote deve essere montato da personale competente secondo il manuale fornito dal fabbricante. Le ruote durante l'uso devono essere bloccate con gli stabilizzatori. La salita e la discesa deve essere interna impiegando le apposite scalette e botole. Durante la fase lavorativa il piano di lavoro deve essere protetto sui i 4 lati. Il ponte deve essere utilizzato secondo il manuale d'uso.
- Le attrezzature utilizzate per i lavori in quota devono essere utilizzate secondo il manuale d'uso che deve essere sempre a corredo.
- Controllare prima dell'uso che le attrezzature siano state sottoposte ai controlli iniziali, periodici previsti dal costruttore e dalla normativa vigente per il mantenimento dei requisiti minimi di sicurezza.
- Le passerelle o andatoie devono avere larghezza minima di 60 cm, o 1,20 cm in caso di passaggio con materiali, impalcato in legno o elementi metallici e parapetto di trattenuta.

[Investimento da veicoli nell'area di cantiere]
- Coordinare la movimentazione dei mezzi qualora gli autisti non godano della completa visuale, evitare di frapporsi fra i mezzi e gli ostacoli ma posizionarsi sempre in posizione visibile e sicura.
- Incaricare un preposto per coordinare l'entrata/uscita dei non addetti ai lavori; provvedere alla sospensione/ripresa di eventuali lavorazioni al fine di garantire l'incolumità di mezzi e persone.

Misure preventive e protettive

[Caduta dall'alto e sfondamento > 2 metri]
Per la protezione dei lavoratori dalle cadute dall'alto predisporre:
- Ponte a torre su ruote (trabattelli) conforme alla norma UNI HD 1004.
- Parapetto normale con tavola fermapiede in legno a solaio o cornicione.
- Parapetto normale con elementi a tubi e giunti e tavola fermapiede a solaio o cornicione.
- Ponteggio di servizio a tubi e giunti con sottoponte di sicurezza a distanza non superiore a 2,50 metri.
- Ponte su cavalletti con impalcato in tavole di legno della sezione minima di 30 x 5 cm, poggiato su tre cavalletti, larghezza 90 cm e lunghezza 4 metri.
- Ponteggio di servizio a telai prefabbricati e piano di calpestio con tavole metalliche, sottoponte di sicurezza, controventatura sia in pianta che sui laterali.
- Copertura di botole, asole e aperture nei solai con tavolato in legno.
- Protezione delle aperture verso il vuoto o vani.
- Reti di sicurezza conformi alla norma UNI EN 1263-2003 sotto la copertura e/o i lucernari.
- Reti di sicurezza conformi alla norma UNI EN 1263-2003 collegate alle armature provvisorie dei solai.
- Sistemi combinati costituiti da parapetti di trattenuta e reti di sicurezza integrati fra loro.
- Sistemi di protezione bordi (parapetti di trattenuta provvisori) di classe A conformi alla norma EN 13374 per superfici con inclinazione non superiore a 10°.
- Sistemi di protezione bordi (parapetti di trattenuta provvisori) di classe B conformi alla norma EN 13374 per superfici con inclinazione non superiore a 30°.
- Balconi di carico per il deposito temporaneo dei materiali in quota costituito da piano di lavoro e deposito, parapetto di protezione su ogni lato libero e struttura portante a castello o a sbalzo con tubolari metallici giuntati.
- Castelli di tiro per posizionare in quota e sostenere i mezzi di sollevamento dei materiali costituiti da piano di lavoro e deposito, parapetto di protezione su ogni lato libero e sottostruttura portante metallica.
- Passerelle metalliche o in legno complete di parapetto e tavole fermapiede, per il collegamento di posti di lavoro a quote diverse allestire passerelle metalliche o in legno.

Nelle lavorazioni in assenza di apprestamenti o non sia possibile l'allestimento, le condizioni di sicurezza devono essere garantiti con l'utilizzo di:
- Piattaforma di lavoro (cestello) su braccio idraulico e mezzo semovente.
- Ponte sviluppabile su carro.
- Scala sviluppabile su carro.

[Investimento da veicoli nell'area di cantiere]
Per la protezione dei lavoratori all'interno dell'area di cantiere:
- Tutti i veicoli siano essi da trasporto o macchine edili devono essere equipaggiati di lampeggiati e segnali acustici per essere chiaramente visibili.
- I passaggi pedonali lungo le piste di circolazione devono essere da questi separati con new jersey o reti di protezione.
- Predisporre idonea segnaletica stradale temporanea di avvertimento/pericolo.

Misure di coordinamento

[Caduta dall'alto e sfondamento > 2 metri]
Le scelte progettuali, le procedure, gli apprestamenti e le attrezzature devono essere messi in atto dalla ditta affidataria, che tramite il responsabile di cantiere dovrà coordinarsi con le ditte subaffidatarie in modo da rispettare quanto indicato nel piano.

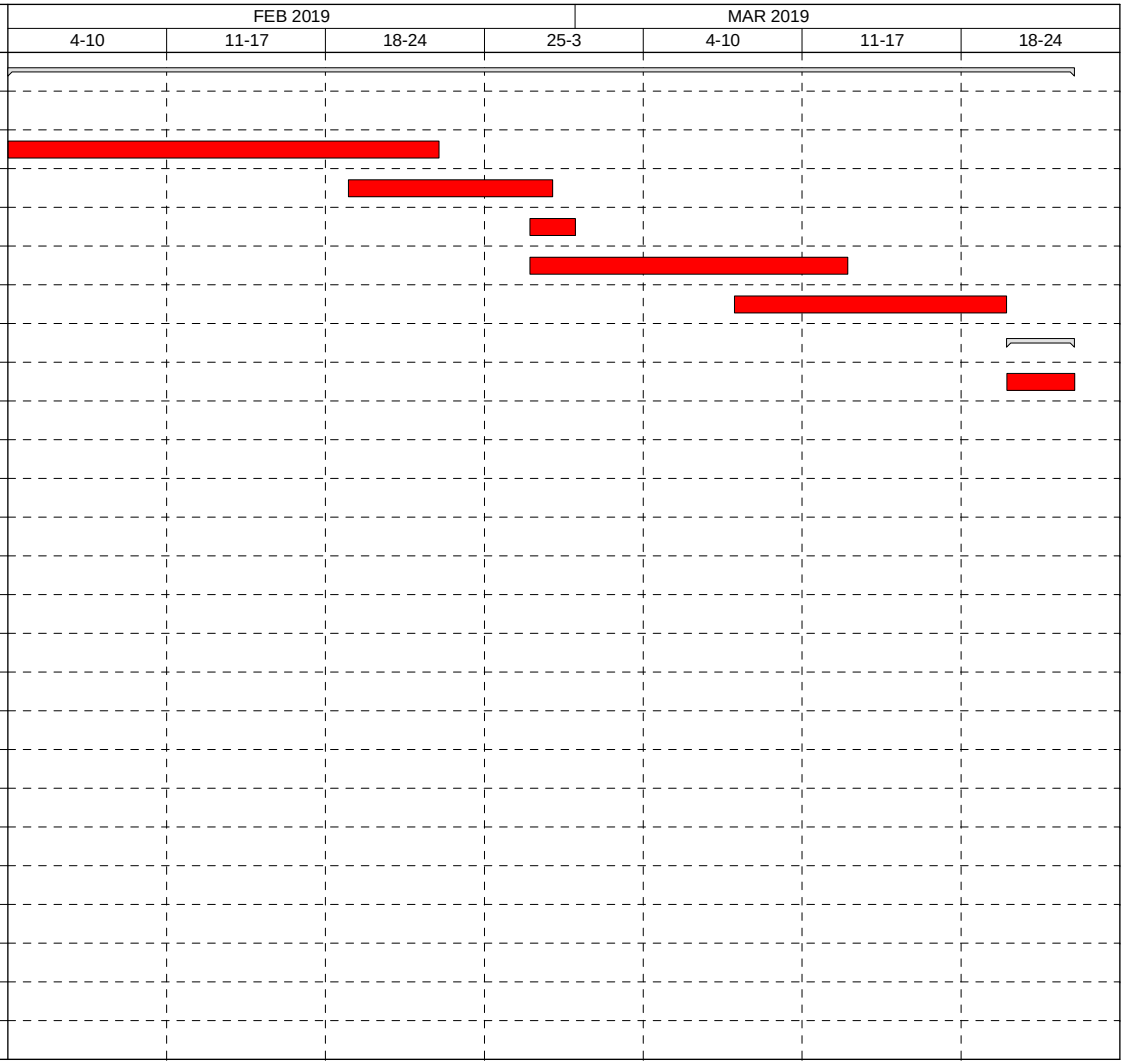
[Investimento da veicoli nell'area di cantiere]
Le scelte progettuali, le procedure, gli apprestamenti e le attrezzature devono essere messi in atto dalla ditta affidataria, che tramite il responsabile di cantiere dovrà coordinarsi con le ditte subaffidatarie in modo da rispettare quanto indicato nel piano.

Incaricare un preposto che coordini affinché:
- nessun lavoratore si trovi nel campo d'azione dei mezzi di movimentazione terra o di trasporto
- nessun lavoratori sosti in prossimità dei lavori con mezzi in movimento.
- non ci sia la presenza contemporanea nella stessa area di attività con macchine in movimento ed attività diverse.
-- nessun lavoratore transiti o sosti nelle zone di carico o scarico dei materiali.

10. MODALITÀ ORGANIZZATIVE, COOPERAZIONE, COORDINAMENTO E INFORMAZIONE

10.1. CRONOPROGRAMMA

Nr.	Nome Fase\Descrizione	Durata	Inizio
1	**Diagramma di Gantt**	**35/47**	**04/02/2019**
2	Allestimento cantiere	0/0	---
3	Scavi o sbancamenti eseguiti con mezzi meccanici	15/19	04/02/2019
4	Posa cavo BT entro tubazioni con mezzo meccanico	7/9	19/02/2019
5	Formazione blocco di fondazione getto con autobetoniera	2/2	27/02/2019
6	Posa di palo di sostegno con gru su autocarro	10/14	27/02/2019
7	Posa di lanterne semaforiche su palo di sostegno	8/12	08/03/2019
8	**Smobilizzo cantiere**	**3/3**	**20/03/2019**
9	Delimitazione con occupazione di suolo pubblico	3/3	20/03/2019



Legenda:

	Intero cantiere

10.2. MISURE DI COORDINAMENTO

Scavi o sbancamenti eseguiti con mezzi meccanici Posa cavo BT entro tubazioni con mezzo meccanico
Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale
Rischi aggiuntivi
Posa cavo BT entro tubazioni con mezzo meccanico
• Seppellimento e/o sprofondamento scavi meccanici • Rumore
Rischi comuni
• Investimento da veicoli nell'area di cantiere

Posa cavo BT entro tubazioni con mezzo meccanico Formazione blocco di fondazione getto con autobetoniera
Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale
Rischi aggiuntivi
Posa cavo BT entro tubazioni con mezzo meccanico
• Rumore
Rischi comuni
• Investimento da veicoli nell'area di cantiere

Posa cavo BT entro tubazioni con mezzo meccanico Posa di palo di sostegno con gru su autocarro
Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale
Rischi aggiuntivi
Posa cavo BT entro tubazioni con mezzo meccanico
• Caduta di materiale dall'alto
Rischi comuni
• Investimento da veicoli nell'area di cantiere

Formazione blocco di fondazione getto con autobetoniera Posa di palo di sostegno con gru su autocarro
Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale
Rischi aggiuntivi
Formazione blocco di fondazione getto con autobetoniera
• Caduta di materiale dall'alto
Posa di palo di sostegno con gru su autocarro

• Rumore
Rischi comuni
• Investimento da veicoli nell'area di cantiere

Posa di palo di sostegno con gru su autocarro **Posa di lanterne semaforiche su palo di sostegno**
Si accetta la sovrapposizione delle due fasi ma a condizione di renderle compatibili tra loro mediante sfasamento temporale
Rischi aggiuntivi
Posa di lanterne semaforiche su palo di sostegno
• Caduta di materiale dall'alto
Rischi comuni
• Investimento da veicoli nell'area di cantiere

10.3. USO COMUNE DI IMPIANTI E DOTAZIONI DI LAVORO

Utensili elettrici portatili	
Fase di pianificazione	
Categoria: Attrezzature	**Descrizione:** Utilizzo di utensili elettrici portatili.
Fase/i d'utilizzo o lavorazioni: Formazione blocco di fondazione getto con autobetoniera Posa di palo di sostegno con gru su autocarro	

Martello demolitore elettrico	
Fase di pianificazione	
Categoria: Attrezzature	**Descrizione:** Utilizzo del martello demolitore.
Fase/i d'utilizzo o lavorazioni: Formazione blocco di fondazione getto con autobetoniera Posa di palo di sostegno con gru su autocarro	

Autocarro con gru	
Fase di pianificazione	
Categoria: Macchine	**Descrizione:**
Fase/i d'utilizzo o lavorazioni: Posa cavo BT entro tubazioni con mezzo meccanico Posa di palo di sostegno con gru su autocarro	

Autocarro	
Fase di pianificazione	
Categoria: Macchine	**Descrizione:** Uso di autocarro.
Fase/i d'utilizzo o lavorazioni: Formazione blocco di fondazione getto con autobetoniera Posa cavo BT entro tubazioni con mezzo meccanico Posa di lanterne semaforiche su palo di sostegno Posa di palo di sostegno con gru su autocarro	

Delimitazione con occupazione di suolo pubblico	
Fase di pianificazione	
Categoria: Delimitazione area di cantiere	**Descrizione:** Lavori di realizzazione di recinzione dell'area di cantiere con parziale o totale occupazione di suolo pubblico (strada o marciapiede)

10.4. MODALITÀ DI COOPERAZIONE E COORDINAMENTO

Scopo della presente sezione è di regolamentare il sistema dei rapporti tra i vari soggetti coinvolti dall'applicazione delle norme contenute nel D.Lgs. N. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. N. 106/2009 ed in particolare dalle procedure riportate nel PSC, al fine di definire i criteri di coordinamento e cooperazione tra i vari operatori in cantiere, allo scopo di favorire lo scambio delle informazioni sui rischi e l'attuazione delle relative misure di prevenzione e protezione.

È fatto obbligo, ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs. N. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. N. 106/2009, di cooperare da parte dei Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi, al fine di trasferire informazioni utili ai fini della prevenzione infortuni e della tutela della salute dei lavoratori.

Spetta prioritariamente al Datore di lavoro dell'impresa affidataria (DTA) e al Coordinatore per l'esecuzione (CSE) l'onere di promuovere tra i Datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei Lavoratori autonomi la cooperazione e il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione.

Allo scopo, al fine di consentire l'attuazione di quanto sopra indicato, dovranno tenere in cantiere delle riunioni di coordinamento e cooperazione, il cui programma è riportato in via generale nella tabella successiva.

Di ogni incontro il CSE o il Datore di lavoro dell'impresa affidataria (o un suo delegato) provvederà a redigere un apposito verbale di coordinamento e cooperazione in cui sono riportate sinteticamente le decisioni adottate.

Attività	Quando	Convocati	Punti di verifica principali
1. Riunione iniziale: presentazione e verifica del PSC e del POS dell'impresa Affidataria	prima dell'inizio dei lavori	CSE - DTA - DTE	Presentazione piano e verifica punti principali
2. Riunione ordinaria	prima dell'inizio di una lavorazione da parte di un'Impresa esecutrice o di un Lavoratore autonomo	CSE - DTA - DTE - LA	Procedure particolari da attuare Verifica dei piani di sicurezza Verifica sovrapposizioni
3. Riunione straordinaria	quando necessario	CSE - DTA - DTE - LA	Procedure particolari da attuare Verifica dei piani di sicurezza
4. Riunione straordinaria per modifiche al PSC	quando necessario	CSE - DTA - DTE - LA	Nuove procedure concordate
CSE: coordinatore per l'esecuzione DTA: datore di lavoro dell'impresa affidataria o suo delegato DTE: datore di lavoro dell'impresa esecutrice o suo delegato LA: lavoratore autonomo			

10.5. PROCEDURE COMPLEMENTARI O DI DETTAGLIO DA ESPLICITARE NEL POS

Vanno indicate, ove il coordinatore lo ritenga necessario per una o più specifiche fasi lavoro, eventuali procedure complementari o di dettaglio da esplicitare nel POS dell'impresa esecutrice. Tali procedure, normalmente, non devono comprendere elementi che costituiscono costo della sicurezza e vanno successivamente validate all'atto della verifica dell'idoneità del POS.

Sono previste procedure: ☐ SI ☑ NO

11. STIMA DEI COSTI

COSTI							
Codice		**Categoria / Descrizione**	**UM**	**Quantità**	**Durata**	**Prezzo [€]**	**Totale [€]**
1U		**OPERE COMPIUTE URBANIZZAZIONE**					
1U.04		**OPERE STRADALI**					
1U.04.150		**SCIVOLI - BARRIERE STRADALI**					
1U.04.150.0090		Fornitura e posa in opera di elementi di barriere new jersey in polietilene di colore bianco e/o rosso per delimitazioni o deviazioni stradali, con giunti e fori di riempimento/svuotamento, di dimensioni minime 100x40 cm, h= 70 cm.	m	8,00	3,00	48,96	1.175,04
						SCIVOLI - BARRIERE STRADALI Totale categoria	**1.175,04**
						OPERE STRADALI Totale categoria	**1.175,04**
						OPERE COMPIUTE URBANIZZAZIONE Totale categoria	**1.175,04**
						Totale computo	**1.175,04**

12. ALLEGATO I - SCHEDE OPERE PROVVISIONALI

Scale a mano	
Categoria	Servizio
Descrizione	Uso di scale a mano (le scale portatili possono essere in legno, in metallo o a composizione mista. Le scale portatili a mano sono di uso molto comune e vengono generalmente utilizzate per accedere ad una zona di lavoro sopraelevata).

Rischi	
Caduta dall'alto	Alto
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Cesoiamento, stritolamento	Medio
Movimentazione manuale dei carichi	Lieve
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve

Istruzioni operative

Le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso.
Le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio.
In tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucciolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucciolevoli alle estremità superiori.
La scala deve sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso (è consigliabile che tale sporgenza sia di almeno 1 m), curando la corrispondenza del piolo con lo stesso (è possibile far proseguire un solo montante efficacemente fissato).

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Imbracatura anticaduta

Segnaletica di cantiere associata all'opera provvisionale

	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Caduta materiali dall'alto
	Descrizione:	Attenzione caduta materiali dall'alto
	Posizione:	- Nelle aree di azione delle gru. - In corrispondenza delle zone di salita e discesa dei carichi. - Sotto i ponteggi.
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Pericolo di caduta
	Descrizione:	Pericolo di caduta con dislivello
	Posizione:	In prossimità dell'apertura a cielo aperto. Nella zona di scavo.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato gettare materiali dai ponteggi
	Descrizione:	Vietato gettare materiali dai ponteggi
	Posizione:	Sui ponteggi.

	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato salire o scendere dai ponteggi
	Descrizione:	Non salire o scendere all'esterno dei ponteggi.
	Posizione:	Sui ponteggi.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Imbracatura di sicurezza
	Descrizione:	È obbligatorio usare l'imbracatura di sicurezza
	Posizione:	In prossimità delle lavorazioni come montaggio, smontaggio e manutenzione degli apparecchi di sollevamento (gru in particolare). Montaggio di costruzioni prefabbricate o industrializzate. Lavori dentro pozzi, cisterne e simili.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione del cranio
	Descrizione:	È obbligatorio indossare il casco di protezione
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro dove esiste pericolo di caduta di materiali dall'alto o di urto con elementi pericolosi.

13. ALLEGATO II - SCHEDE ATTREZZATURE

Autocarro	
Categoria	Macchine
Descrizione	Uso di autocarro.

Rischi	
Inalazione di gas non combusti (scarichi)	Medio
Interferenze con altri mezzi	Medio
Investimento	Alto
Oli minerali e derivati	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio
Ribaltamento per smottamento ciglio scavo	Medio
Rumore	Lieve
Vibrazioni	Lieve

Istruzioni operative

PRIMA DELL'USO:
- Verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere;
- Verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi;
- Garantire la visibilità del posto di guida;
- Controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo;
- Verificare la presenza in cabina di un estintore.

DURANTE L'USO:
- Segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere;
- Non trasportare persone all'interno del cassone;
- Adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro;
- Richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta;
- Non azionare il ribaltabile con il mezzo in posizione inclinata;
- Non superare la portata massima;
- Non superare l'ingombro massimo;
- Posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto;
- Non caricare materiale sfuso oltre l'altezza delle sponde;
- Assicurarsi della corretta chiusura delle sponde;
- Durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare;
- Segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.

DOPO L'USO:
- Eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo per pneumatici e freni, segnalando eventuali anomalie;
- Pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Giubbino ad alta visibilità
- Guanti antitaglio

Segnaletica di cantiere associata all'attrezzatura

	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Pericolo generico
	Descrizione:	Pericolo generico
	Posizione:	Ovunque occorra indicare un pericolo non segnalabile con altri cartelli. E' completato di solito dalla scritta esplicativa del pericolo esistente (segnale complementare).
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Scavi
	Descrizione:	Attenzione agli scavi. E' severamente proibito: - avvicinarsi ai cigli degli scavi - avvicinarsi all'escavatore in funzione - sostare presso le scarpate - depositare materiali sui cigli
	Posizione:	Nei pressi degli scavi.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato avvicinarsi agli scavi
	Descrizione:	E' severamente proibito: - avvicinarsi ai cigli degli scavi - avvicinarsi all'escavatore in funzione - sostare presso le scarpate - depositare materiale sui cigli
	Posizione:	Nei pressi degli scavi.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori
	Descrizione:	Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori
	Posizione:	In prossimità degli accessi all'area di lavoro interdetta.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato passare o sostare nel raggio d'azione dell'escavatore
	Descrizione:	Vietato passare o sostare nell'area dell'escavatore
	Posizione:	
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Carrelli a passo d'uomo
	Descrizione:	Carrelli elevatori che si spostano a passo d'uomo
	Posizione:	All'ingresso del cantiere.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Lasciare liberi i passaggi e le uscite
	Descrizione:	Lasciare liberi i passaggi e le uscite
	Posizione:	In corrispondenza di passaggi ed uscite.

	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione dell'udito
	Descrizione:	È obbligatorio indossare le protezioni dell'udito
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro o in prossimità delle lavorazioni la cui rumorosità raggiunge un livello sonoro tale da costituire un rischio di danno per l'udito.

Martello demolitore elettrico	
Categoria	Attrezzature
Descrizione	Utilizzo del martello demolitore.

Rischi	
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Folgorazione per uso attrezzature elettriche	Lieve
Intercettazione di reti di altre energie	Alto
Intercettazione di reti di distribuzione acqua	Medio
Intercettazione di reti di distribuzione di gas	Alto
Polveri inerti	Medio
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Rumore	Lieve
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve
Vibrazioni	Lieve

Istruzioni operative

PRIMA DELL'USO:
- Verificare che l'utensile sia del tipo a doppio isolamento (220 V), o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato a terra;
- Verificare l'integrità del cavo e della spina di alimentazione;
- Verificare il funzionamento dell'interruttore;
- Segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato;
- Utilizzare la punta adeguata al materiale da demolire.

DURANTE L'USO:
- Impugnare saldamente l'utensile con le due mani tramite le apposite maniglie;
- Eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata;
- Non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione;
- Staccare il collegamento elettrico durante le pause di lavoro.

DOPO L'USO:
- Scollegare elettricamente l'utensile;
- Controllare l'integrità del cavo d'alimentazione;
- Pulire l'utensile;
- Segnalare eventuali malfunzionamenti.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Guanti antitaglio
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Segnaletica di cantiere associata all'attrezzatura

Categoria:	Avvertimento
Nome:	Pericolo di folgorazione
Descrizione:	
Posizione:	

	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato spegnere con acqua
	Descrizione:	
	Posizione:	
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione dell'udito
	Descrizione:	È obbligatorio indossare le protezioni dell'udito
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro o in prossimità delle lavorazioni la cui rumorosità raggiunge un livello sonoro tale da costituire un rischio di danno per l'udito.

Utensili elettrici portatili	
Categoria	Attrezzature
Descrizione	Utilizzo di utensili elettrici portatili.

Rischi	
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Folgorazione per uso attrezzature elettriche	Lieve
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Rumore	Lieve
Vibrazioni	Lieve

Istruzioni operative

PRIMA DELL'USO:
- Verificare l'idoneità dell'impianto elettrico di cantiere (dichiarazione di conformità rilasciata da elettricista abilitato);
- Verificare l'idoneità della macchina / attrezzatura alla specifica lavorazione (es. grado di protezione IP in ambiente bagnato);
- Verificare il corretto collegamento della macchina / attrezzatura alla linea di alimentazione (cavi, interruttori, quadri, ecc...);
- Verificare l'integrità delle parti elettriche visibili;
- Verificare che il collegamento elettrico avvenga tramite giunto maschio fisso su parte stabile della macchina;
- Verificare la presenza di dispositivi contro il riavviamento della macchina in caso di interruzione e ripresa dell'alimentazione elettrica.

DURANTE L'USO:
- Tutto il personale non espressamente addetto deve evitare di intervenire su impianti o parti di impianto sotto tensione;
- Qualora si presenti una anomalia nell'impianto elettrico è necessario segnalarla immediatamente al responsabile del cantiere;
- Il personale non deve compiere, di propria iniziativa, riparazioni o sostituzioni di parti di impianto elettrico;
- Disporre con cura i conduttori elettrici, evitando che intralcino i passaggi, che corrano per terra o che possano comunque essere danneggiati;
- Non inserire o disinserire macchine o utensili su prese in tensione;
- Prima di effettuare l'allacciamento verificare che gli interruttori di manovra della apparecchiatura e quello posto a monte della presa siano "aperti" (macchina ferma e tolta tensione alla presa);
- Se la macchina o l'utensile, allacciati e messi in moto, non funzionano o provocano l'intervento di una protezione elettrica (valvola, interruttore automatico o differenziale) è necessario che l'addetto provveda ad informare immediatamente il responsabile del cantiere senza cercare di risolvere il problema autonomamente.

DOPO L'USO:
- Lasciare l'attrezzatura in regolari condizioni di funzionamento;
- In caso di riscontrata anomalia informare immediatamente il responsabile di cantiere o mettere fuori servizio in maniera permanente la macchina/attrezzatura.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Guanti antitaglio
- Occhiali a mascherina

Segnaletica di cantiere associata all'attrezzatura

Categoria:	Avvertimento
Nome:	Pericolo di folgorazione
Descrizione:	
Posizione:	

	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato spegnere con acqua
	Descrizione:	
	Posizione:	
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione dell'udito
	Descrizione:	È obbligatorio indossare le protezioni dell'udito
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro o in prossimità delle lavorazioni la cui rumorosità raggiunge un livello sonoro tale da costituire un rischio di danno per l'udito.

Cacciavite	
Categoria	Utensili

Rischi	
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Istruzioni operative	
PRIMA DELL'USO - verificare l'efficienza della punta; - verificare che lo spessore e la larghezza siano adatti all'intaglio della vite. MODALITÀ D'USO - evitare di serrare o allentare pezzi tenuti direttamente in mano.	
Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere	
▪ Guanti antitaglio	

Scale a mano semplici	
Categoria	Attrezzature

Rischi	
Caduta dall'alto	Alto
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Movimentazione manuale dei carichi	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve

Istruzioni operative

CARATTERISTICHE DI SICUREZZA:
- Le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso;
- Le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio;
- Le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucciolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucciolevoli alle estremità superiori, a meno che le estremità superiori siano provviste di dispositivi di trattenuta;
- le scale ad elementi innestati non devono superare i 15 m;
- le scale ad elementi innestati più lunghe di 8 m devono essere munite di rompitratta.

PRIMA DELL'USO:
- La scala deve sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso (è consigliabile che tale sporgenza sia di almeno 1 m);
- Le scale usate per l'accesso a piani successivi non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra;
- Le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisionali (ponteggi) devono essere dotate di corrimano-parapetto;
- La scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 del dislivello tra il piano di appoggio e quello di arrivo;
- È vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti;
- Le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione, in modo da garantire la posizione orizzontale dei pioli;
- Il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi.

DURANTE L'USO:
- Le scale non vincolate devono essere trattenute al piede da altra persona;
- Durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala;
- Evitare l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo;
- La scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare;
- Accertarsi di avere in qualsiasi momento un appoggio e una presa sicura in particolare durante il trasposto di pesi;
- Quando vengono eseguiti lavori in quota, utilizzando scale ad elementi innestati, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza sulla scala;
- La salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala.

DOPO L'USO:
- Controllare periodicamente lo stato di conservazione delle scale provvedendo alla manutenzione necessaria;
- Le scale non utilizzate devono essere conservate in un luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci;
- Segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Elmetto di protezione
- Guanti antitaglio
- Imbracatura anticaduta

Segnaletica di cantiere associata all'attrezzatura

	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Caduta materiali dall'alto
	Descrizione:	Attenzione caduta materiali dall'alto
	Posizione:	- Nelle aree di azione delle gru. - In corrispondenza delle zone di salita e discesa dei carichi. - Sotto i ponteggi.
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Pericolo di caduta
	Descrizione:	Pericolo di caduta con dislivello
	Posizione:	In prossimità dell'apertura a cielo aperto. Nella zona di scavo.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato gettare materiali dai ponteggi
	Descrizione:	Vietato gettare materiali dai ponteggi
	Posizione:	Sui ponteggi.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato salire o scendere dai ponteggi
	Descrizione:	Non salire o scendere all'esterno dei ponteggi.
	Posizione:	Sui ponteggi.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Imbracatura di sicurezza
	Descrizione:	È obbligatorio usare l'imbracatura di sicurezza
	Posizione:	In prossimità delle lavorazioni come montaggio, smontaggio e manutenzione degli apparecchi di sollevamento (gru in particolare). Montaggio di costruzioni prefabbricate o industrializzate. Lavori dentro pozzi, cisterne e simili.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione del cranio
	Descrizione:	È obbligatorio indossare il casco di protezione
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro dove esiste pericolo di caduta di materiali dall'alto o di urto con elementi pericolosi.

Autocarro con gru	
Categoria	Macchine

Rischi	
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Cedimento parti meccaniche delle macchine	Lieve
Cesoiamento, stritolamento	Medio
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Inalazione di gas non combusti (scarichi)	Medio
Investimento	Alto
Oli minerali e derivati	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio
Rumore	Lieve
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve

Istruzioni operative

PRIMA DELL'USO:
- Verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere;
- Verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi;
- Garantire la visibilità del posto di guida;
- Controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo;
- Verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre;
- Verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere;
- Ampliare con apposite plance la superficie di appoggio degli stabilizzatori;
- Verificare l'efficienza della gru, compresa la sicura del gancio;
- Verificare la presenza in cabina di un estintore.

DURANTE L'USO:
- Non trasportare persone all'interno del cassone;
- Adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro;
- Non azionare la gru con il mezzo in posizione inclinata;
- Non superare la portata massima e del mezzo e dell'apparecchio di sollevamento;
- Non superare l'ingombro massimo;
- Posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto;
- Assicurarsi della corretta chiusura delle sponde;
- Durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare;
- Segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose;
- Utilizzare adeguati accessori di sollevamento;
- Mantenere i comandi puliti da grasso, olio, ecc...;
- In caso di visibilità insufficiente richiedere l'aiuto di personale per eseguire le manovre.

DOPO L'USO:
- Eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego a motore spento;
- Posizionare correttamente il braccio telescopico e bloccarlo in posizione di riposo;
- Pulire convenientemente il mezzo;
- Segnalare eventuali guasti.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Elmetto di protezione
- Guanti antitaglio

Segnaletica di cantiere associata all'attrezzatura

	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Caduta materiali dall'alto
	Descrizione:	Attenzione caduta materiali dall'alto
	Posizione:	- Nelle aree di azione delle gru. - In corrispondenza delle zone di salita e discesa dei carichi. - Sotto i ponteggi.
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Pericolo generico
	Descrizione:	Pericolo generico
	Posizione:	Ovunque occorra indicare un pericolo non segnalabile con altri cartelli. E' completato di solito dalla scritta esplicativa del pericolo esistente (segnale complementare).
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Scavi
	Descrizione:	Attenzione agli scavi. E' severamente proibito: - avvicinarsi ai cigli degli scavi - avvicinarsi all'escavatore in funzione - sostare presso le scarpate - depositare materiali sui cigli
	Posizione:	Nei pressi degli scavi.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato avvicinarsi agli scavi
	Descrizione:	E' severamente proibito: - avvicinarsi ai cigli degli scavi - avvicinarsi all'escavatore in funzione - sostare presso le scarpate - depositare materiale sui cigli
	Posizione:	Nei pressi degli scavi.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato gettare materiali dai ponteggi
	Descrizione:	Vietato gettare materiali dai ponteggi
	Posizione:	Sui ponteggi.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori
	Descrizione:	Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori
	Posizione:	In prossimità degli accessi all'area di lavoro interdetta.

	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato passare o sostare nel raggio d'azione dell'escavatore
	Descrizione:	Vietato passare o sostare nell'area dell'escavatore
	Posizione:	
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Carrelli a passo d'uomo
	Descrizione:	Carrelli elevatori che si spostano a passo d'uomo
	Posizione:	All'ingresso del cantiere.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Lasciare liberi i passaggi e le uscite
	Descrizione:	Lasciare liberi i passaggi e le uscite
	Posizione:	In corrispondenza di passaggi ed uscite.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione del cranio
	Descrizione:	È obbligatorio indossare il casco di protezione
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro dove esiste pericolo di caduta di materiali dall'alto o di urto con elementi pericolosi.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione dell'udito
	Descrizione:	È obbligatorio indossare le protezioni dell'udito
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro o in prossimità delle lavorazioni la cui rumorosità raggiunge un livello sonoro tale da costituire un rischio di danno per l'udito.

Autobetoniera	
Categoria	Macchine
Descrizione	Uso di autobetoniera.

Rischi	
Cesoiamento, stritolamento	Medio
Contatti con macchinari o organi in moto	Lieve
Dermatiti, irritazioni cutanee, reazioni allergiche	Lieve
Investimento	Alto
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio
Ribaltamento per smottamento ciglio scavo	Medio
Rumore	Lieve
Urti, colpi, impatti, compressioni	Lieve

Istruzioni operative

PRIMA DELL'USO:
- Verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi;
- Garantire la visibilità del posto di guida;
- Verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi di guida;
- Verificare l'efficienza dei comandi del tamburo;
- Controllare l'efficienza della protezione della catena di trasmissione e delle relative ruote dentate;
- Verificare l'efficienza delle protezioni degli organi in movimento;
- Verificare l'efficienza della scaletta e dell'eventuale dispositivo di blocco in posizione di riposo;
- Verificare l'integrità delle tubazioni dell'impianto oleodinamico (con benna di scaricamento);
- Controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo;
- Verificare la presenza in cabina di un estintore.

DURANTE L'USO:
- Segnalare l'operatività del mezzo col girofaro in area di cantiere;
- Adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro;
- Richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta;
- Non transitare o stazionare in prossimità del bordo degli scavi;
- Durante gli spostamenti e lo scarico tenere fermo il canale;
- Tenersi a distanza di sicurezza durante le manovre di avvicinamento ed allontanamento della benna;
- Durante il trasporto bloccare il canale;
- Durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare;
- Pulire accuratamente il tamburo, la tramoggia ed il canale;
- Segnalare tempestivamente eventuali gravi guasti.

DOPO L'USO:
- Eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego, con particolare riguardo ai pneumatici ed i freni, segnalando eventuali anomalie;
- Pulire convenientemente il mezzo curando gli organi di comando.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Elmetto di protezione
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Guanti antitaglio
- Guanti per rischio chimico e microbiologico
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina

Segnaletica di cantiere associata all'attrezzatura

	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Pericolo generico
	Descrizione:	Pericolo generico
	Posizione:	Ovunque occorra indicare un pericolo non segnalabile con altri cartelli. E' completato di solito dalla scritta esplicativa del pericolo esistente (segnale complementare).
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Scavi
	Descrizione:	Attenzione agli scavi. E' severamente proibito: - avvicinarsi ai cigli degli scavi - avvicinarsi all'escavatore in funzione - sostare presso le scarpate - depositare materiali sui cigli
	Posizione:	Nei pressi degli scavi.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato avvicinarsi agli scavi
	Descrizione:	E' severamente proibito: - avvicinarsi ai cigli degli scavi - avvicinarsi all'escavatore in funzione - sostare presso le scarpate - depositare materiale sui cigli
	Posizione:	Nei pressi degli scavi.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori
	Descrizione:	Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori
	Posizione:	In prossimità degli accessi all'area di lavoro interdetta.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato passare o sostare nel raggio d'azione dell'escavatore
	Descrizione:	Vietato passare o sostare nell'area dell'escavatore
	Posizione:	
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Carrelli a passo d'uomo
	Descrizione:	Carrelli elevatori che si spostano a passo d'uomo
	Posizione:	All'ingresso del cantiere.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Lasciare liberi i passaggi e le uscite
	Descrizione:	Lasciare liberi i passaggi e le uscite
	Posizione:	In corrispondenza di passaggi ed uscite.

	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione dell'udito
	Descrizione:	È obbligatorio indossare le protezioni dell'udito
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro o in prossimità delle lavorazioni la cui rumorosità raggiunge un livello sonoro tale da costituire un rischio di danno per l'udito.

Martello	
Categoria	Utensili

Rischi	
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve

Istruzioni operative

PRIMA DELL'USO
- preferire attrezzi di buona qualità, onde evitare errori di mira che costituiscono cause di infortunio, per cui verificare che le fibre del manico, se in legno, siano parallele al suo asse;
- verificare che il manico sia perfettamente incastrato nell'occhio del martello;
- preferire manici aventi superficie liscia, ma non verniciata;
- scegliere manici ergonomici.

MODALITÀ D'USO
- afferrare il manico in modo tale da avere un lieve gioco nel palmo della mano;
- il movimento di battuta deve avvenire con l'articolazione del polso.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Guanti antitaglio
- Occhiali a mascherina

Tenaglie	
Categoria	Utensili

Rischi	
Proiezione di schegge e frammenti di materiale	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve

Istruzioni operative

PRIMA DELL'USO
- accertarsi che le lame della tenaglia siano ben affilate.
MODALITÀ D'USO
- utilizzare l'attrezzo ad intervalli, al fine di non recare danni all'arto superiore.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Guanti antitaglio
- Occhiali a mascherina

Autocarro con cestello elevatore	
Categoria	Macchine

Rischi	
Caduta dall'alto	Alto
Caduta di materiali dall'alto	Alto
Cedimento parti meccaniche delle macchine	Lieve
Cesoiamento, stritolamento	Medio
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Inalazione di gas non combusti (scarichi)	Medio
Investimento	Alto
Ribaltamento del mezzo cedimento fondo	Medio
Rumore	Lieve

Istruzioni operative

PRIMA DELL'USO:
- verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre;
- controllare i percorsi e le aree di manovra approntando gli eventuali rafforzamenti;
- verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia ed il girofaro siano regolarmente funzionanti;
- garantire la visibilità del posto di guida;
- verificare che la macchina sia stata collaudata dall'ISPESL;
- verificare che siano state eseguite le verifiche annuali dalla ASL;
- l'automezzo deve essere collaudato dalla motorizzazione civile;
- verificare che ci sia la duplicazione dei comandi;
- l'operatore sulla piattaforma deve avere a disposizione tutti i comandi di manovra normale escluso l'azionamento degli stabilizzatori; questi comandi hanno la precedenza rispetto a quelli a terra che possono essere azionati solo per emergenza dopo aver tolto la precedenza ai comandi della piattaforma;
- verificare che la piattaforma sia dotata su tutti i lati di una protezione rigida costituita da parapetto di altezza non inferiore a 1 mt, dotata di corrente superiore, corrente intermedio e tavola fermapiede;
- verificare che la piattaforma sia fornita di dispositivo di autolivellamento in modo da poter rimanere in posizione orizzontale in qualsiasi condizione di lavoro;
- verificare che gli stabilizzatori sia ben posizionati su terreno solido o pianeggiante;
- verificare la presenza di cartelli con indicazione della portata massima;
- verificare la presenza dei dispositivi di sicurezza, in particolare:
- il dispositivo di fine corsa per sfilamento del braccio telescopico, limitatori di carico;
- il dispositivo di frenatura per il pronto arresto e la posizione di fermo carico;
- il dispositivo che provoca l'arresto automatico del cestello per mancanza di forza motrice in caso di rottura dei tubi flessibili di addizione dell'olio;
- verificare il funzionamento dei dispositivi di segnalazione e di avvertimento acustici e luminosi;
- far controllare la consistenza del terreno e la presenza di eventuali zone di pericolo come scarichi, tombini, condotte, fognature ecc... prima di posizionare la macchina;
- provvedere a far rientrare in posizione di sicurezza le macchine durante la notte, controllare gli stabilizzatori e livellare nuovamente le macchine ogni mattino prima di svilupparle;
- usare un anemometro per accertare che la macchina non venga utilizzata in avverse condizioni del vento" e usare sempre piastre di appoggio sotto gli stabilizzatori accertarsi che ogni persona che intenda salire con una piattaforma aerea a braccio indossi una imbracatura idonea di trattenuta con cordino corto, non far salire un numero di persone più alto di quello autorizzato dal costruttore. Portare una imbracatura di trattenuta a pieno corpo con cordino corto agganciato a un punto idoneo di ancoraggio del cesto;
- si affronta il pericolo dell'effetto catapulta. Questo effetto può avvenire facilmente "se il braccio oscilla, sobbalza o si inclina fuori dal centro di gravità della macchina". Anche un piccolo movimento a livello terra può creare un effetto frusta a livello del cesto: più si è in alto e più si può essere sbalzati in avanti;
- manovrare le macchine con massima attenzione, osservare costantemente l'ambiente nei dintorni ed a terra e, se necessario, incaricare una persona a terra che tenga libera l'area di lavoro;

- chi intende usare “una macchina con caratteristiche di peso, altezza, larghezza, lunghezza o complessità che differiscono significativamente dalla formazione ricevuta”, deve ricevere un addestramento supplementare per integrare le differenze;
- è responsabilità del datore di lavoro assicurare che tutti gli operatori che usano attrezzature di lavoro siano adeguatamente formati e informati.

DURANTE L'USO:
- segnalare l'operatività del mezzo col girofaro;
- chiudere gli sportelli della cabina;
- non attivare il braccio durante gli spostamenti e mantenere basse le forche;
- posizionare correttamente il carico sulle forche adeguandone l'assetto col variare del percorso;
- non ammettere a bordo della macchina altre persone;
- mantenere sgombra e pulita la cabina;
- effettuare i depositi in maniera stabile;
- non apportare modifiche agli organi di comando e lavoro;
- eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare;
- segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose;
- nel muovere ed allestire le macchine, accertarsi di aver transennato o comunque delimitato l'area di lavoro, specialmente nelle zone di grande traffico.

DOPO L'USO:
- non lasciare carichi in posizione elevata;
- posizionare correttamente il mezzo, abbassando le forche a terra, raccogliendo il braccio telescopico ed azionando il freno di stazionamento;
- eseguire le operazioni di manutenzione e pulizia a motore spento, secondo le indicazioni del libretto.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Elmetto di protezione
- Imbracatura anticaduta

Segnaletica di cantiere associata all'attrezzatura

	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Caduta materiali dall'alto
	Descrizione:	Attenzione caduta materiali dall'alto
	Posizione:	- Nelle aree di azione delle gru. - In corrispondenza delle zone di salita e discesa dei carichi. - Sotto i ponteggi.
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Pericolo di caduta
	Descrizione:	Pericolo di caduta con dislivello
	Posizione:	In prossimità dell'apertura a cielo aperto. Nella zona di scavo.
	Categoria:	Avvertimento
	Nome:	Pericolo generico
	Descrizione:	Pericolo generico
	Posizione:	Ovunque occorra indicare un pericolo non segnalabile con altri cartelli. E' completato di solito dalla scritta esplicativa del pericolo esistente (segnale complementare).
	Categoria:	Divieto

	Nome:	Vietato avvicinarsi agli scavi
	Descrizione:	E' severamente proibito: - avvicinarsi ai cigli degli scavi - avvicinarsi all'escavatore in funzione - sostare presso le scarpate - depositare materiale sui cigli
	Posizione:	Nei pressi degli scavi.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato gettare materiali dai ponteggi
	Descrizione:	Vietato gettare materiali dai ponteggi
	Posizione:	Sui ponteggi.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori
	Descrizione:	Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori
	Posizione:	In prossimità degli accessi all'area di lavoro interdetta.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato passare o sostare nel raggio d'azione dell'escavatore
	Descrizione:	Vietato passare o sostare nell'area dell'escavatore
	Posizione:	
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato salire o scendere dai ponteggi
	Descrizione:	Non salire o scendere all'esterno dei ponteggi.
	Posizione:	Sui ponteggi.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Carrelli a passo d'uomo
	Descrizione:	Carrelli elevatori che si spostano a passo d'uomo
	Posizione:	All'ingresso del cantiere.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Imbracatura di sicurezza
	Descrizione:	È obbligatorio usare l'imbracatura di sicurezza
	Posizione:	In prossimità delle lavorazioni come montaggio, smontaggio e manutenzione degli apparecchi di sollevamento (gru in particolare). Montaggio di costruzioni prefabbricate o industrializzate. Lavori dentro pozzi, cisterne e simili.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Lasciare liberi i passaggi e le uscite
	Descrizione:	Lasciare liberi i passaggi e le uscite

	Posizione:	In corrispondenza di passaggi ed uscite.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione del cranio
	Descrizione:	È obbligatorio indossare il casco di protezione
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro dove esiste pericolo di caduta di materiali dall'alto o di urto con elementi pericolosi.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione dell'udito
	Descrizione:	È obbligatorio indossare le protezioni dell'udito
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro o in prossimità delle lavorazioni la cui rumorosità raggiunge un livello sonoro tale da costituire un rischio di danno per l'udito.

Escavatore	
Categoria	Macchine

Rischi	
Caduta a livello e scivolamento	Lieve
Calore, fiamme, incendio	Lieve
Cesoiamento, stritolamento	Medio
Folgorazione per contatto linee elettriche aeree	Alto
Getti, schizzi	Lieve
Rumore	Lieve
Vibrazioni	Lieve

Istruzioni operative

PRIMA DELL'USO:
- Verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche che possano interferire con le manovre;
- Controllare i percorsi e le aree di lavoro approntando gli eventuali rafforzamenti;
- Controllare l'efficienza dei comandi;
- Verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione;
- Verificare che l'avvisatore acustico e il girofaro siano regolarmente funzionanti;
- Controllare la chiusura di tutti gli sportelli del vano motore;
- Garantire la visibilità del posto di manovra;
- Verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere;
- Verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

DURANTE L'USO:
- Segnalare l'operatività del mezzo col girofaro;
- Chiudere gli sportelli della cabina;
- Usare gli stabilizzatori, ove presenti;
- Non ammettere a bordo della macchina altre persone;
- Nelle fasi di inattività tenere a distanza di sicurezza il braccio dai lavoratori;
- Per le interruzioni momentanee di lavoro, prima di scendere dal mezzo, azionare il dispositivo di blocco dei comandi;
- Mantenere sgombra e pulita la cabina;
- Richiedere l'aiuto di personale a terra per eseguire le manovre in spazi ristretti o quando la visibilità è incompleta;
- Durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare;
- Segnalare tempestivamente eventuali gravi anomalie.

DOPO L'USO:
- Pulire gli organi di comando da grasso, olio, ecc...;
- Posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a terra, inserendo il blocco comandi ed azionando il freno di stazionamento;
- Eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza

Segnaletica di cantiere associata all'attrezzatura

	Categoria:	Prescrizione

	Nome:	Protezione dell'udito
	Descrizione:	È obbligatorio indossare le protezioni dell'udito
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro o in prossimità delle lavorazioni la cui rumorosità raggiunge un livello sonoro tale da costituire un rischio di danno per l'udito.

Pala meccanica caricatrice	
Categoria	Macchine

Rischi	
Caduta a livello e scivolamento	Lieve
Calore, fiamme, incendio	Lieve
Cesoiamento, stritolamento	Medio
Getti, schizzi	Lieve
Polveri, fibre	Lieve
Rumore	Lieve
Vibrazioni	Lieve

Istruzioni operative

PRIMA DELL'USO:
- Garantire la visibilità del posto di manovra (mezzi con cabina);
- Verificare l'efficienza dei gruppi ottici per le lavorazioni in mancanza di illuminazione;
- Controllare l'efficienza dei comandi;
- Verificare che l'avvisatore acustico, il segnalatore di retromarcia ed il girofaro siano regolarmente funzionanti;
- Controllare la chiusura degli sportelli del vano motore;
- Verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere;
- Controllare i percorsi e le aree di lavoro verificando le condizioni di stabilità per il mezzo;
- Verificare la presenza di una efficace protezione del posto di manovra contro i rischi da ribaltamento (rollbar o robusta cabina).

DURANTE L'USO:
- Segnalare l'operatività del mezzo col girofaro;
- Non ammettere a bordo della macchina altre persone;
- Non utilizzare la benna per sollevare o trasportare persone;
- Trasportare il carico con la benna abbassata;
- Non caricare materiale sfuso sporgente dalla benna;
- Adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere ed in prossimità dei posti di lavoro transitare a passo d'uomo;
- Mantenere sgombro e pulito il posto di guida;
- Durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare;
- Segnalare eventuali gravi anomalie.

DOPO L'USO:
- Posizionare correttamente la macchina, abbassando la benna a terra e azionando il freno di stazionamento;
- Pulire gli organi di comando da grasso, olio, ecc...;
- Pulire convenientemente il mezzo;
- Eseguire le operazioni di revisione e manutenzione seguendo le indicazioni del libretto e segnalando eventuali guasti.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Facciale con valvola filtrante FFP3
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza

Segnaletica di cantiere associata all'attrezzatura

Categoria:	Prescrizione
Nome:	Protezione dell'udito
Descrizione:	È obbligatorio indossare le protezioni dell'udito
Posizione:	Negli ambienti di lavoro o in prossimità

		delle lavorazioni la cui rumorosità raggiunge un livello sonoro tale da costituire un rischio di danno per l'udito.

Taglia erba a lame rotante	
Categoria	Macchine

Rischi	
Calore, fiamme, incendio	Lieve
Cesoiamento, stritolamento	Medio
Getti, schizzi	Lieve
Punture, tagli, abrasioni, ferite	Lieve
Rumore	Lieve
Vibrazioni	Lieve

Istruzioni operative

PRIMA DELL'USO:
- Controllare l'efficienza dei comandi e del dispositivo frenante;
- Verificare l'efficienza del cassone ribaltabile;
- Verificare la presenza dei carter di protezione dell'organo lavoratore;
- Verificare la corretta chiusura degli sportelli del vano motore;
- Verificare l'area e i percorsi;
- In assenza di rollbar evitare l'utilizzo in pendenza laterale.

DURANTE L'USO:
- In caso di inceppamento dell'organo lavoratore, spegnere il motore prima di effettuare le operazioni necessarie al reimpiego della macchina;
- Non rimuovere i carter di protezione;
- Durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare;
- Segnalare eventuali gravi guasti.

DOPO L'USO:
- Posizionare la macchina in posizione stabile;
- Azionare il freno di stazionamento;
- Eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al ripiego della macchina a motore spento, attenendosi alle indicazioni del costruttore, segnalando eventuali malfunzionamenti.

Dispositivi di protezione individuale forniti ai lavoratori occupati in cantiere

- Cuffia antirumore
- Guanti antitaglio
- Indumenti da lavoro
- Occhiali a mascherina
- Scarpe di sicurezza

Segnaletica di cantiere associata all'attrezzatura

Categoria:	Prescrizione
Nome:	Protezione dell'udito
Descrizione:	È obbligatorio indossare le protezioni dell'udito
Posizione:	Negli ambienti di lavoro o in prossimità delle lavorazioni la cui rumorosità raggiunge un livello sonoro tale da costituire un rischio di danno per l'udito.

14. ALLEGATO III - SEGNALETICA DI CANTIERE

	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione del cranio
	Descrizione:	È obbligatorio indossare il casco di protezione
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro dove esiste pericolo di caduta di materiali dall'alto o di urto con elementi pericolosi.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione delle mani
	Descrizione:	È obbligatorio indossare i guanti protettivi
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro, presso le lavorazioni o le macchine che comportino il pericolo di lesioni alle mani.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione dei piedi
	Descrizione:	È obbligatorio indossare le calzature di sicurezza
	Posizione:	- Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. - Dove sostanze corrosive potrebbero intaccare il cuoio delle normali calzature. - Quando vi è pericolo di punture ai piedi (chiodi, trucioli metallici, ecc.).
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato passare e sostare nel raggio di azione della gru
	Descrizione:	Vietato passare e sostare sotto il raggio di azione della gru
	Posizione:	Nell'area di azione della gru.
	Categoria:	Divieto
	Nome:	Vietato passare nell'area dell'escavatore
	Descrizione:	Vietato passare o sostare nell'area dell'escavatore
	Posizione:	Nell'area di azione dell'escavatore.
	Categoria:	Prescrizione
	Nome:	Protezione delle vie respiratorie
	Descrizione:	È obbligatorio indossare il respiratore
	Posizione:	Negli ambienti di lavoro dove esiste il pericolo di introdurre nell'organismo, mediante la respirazione, elementi nocivi sotto forma di gas, polveri, nebbie, fumi.
	Categoria:	Segnali temporanei stradali

	Nome:	Altri pericoli (temporaneo)
	Descrizione:	Altri pericoli
	Posizione:	
	Categoria:	Segnali temporanei stradali
	Nome:	Indicazione di cantiere stradale (temporaneo)
	Descrizione:	Indicazione di cantiere stradale temporaneo: lavori in corso
	Posizione:	Sulla carreggiata in presenza di un cantiere stradale.
	Categoria:	Segnali temporanei stradali
	Nome:	Mezzo di lavoro in azione (temporaneo)
	Descrizione:	Mezzo di lavoro in azione
	Posizione:	

Città metropolitana di Milano

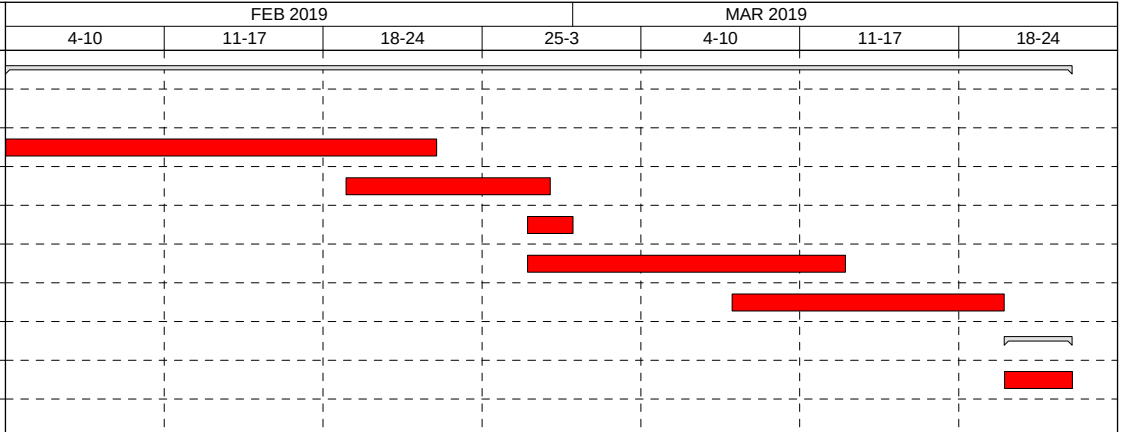
COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **CRONOPROGRAMMA**	**CODICE ELABORATO** EL. 08
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA**
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

Nr.	Nome Fase\Descrizione	Durata	Inizio
1	**Diagramma di Gantt**	**35/47**	**04/02/2019**
2	Allestimento cantiere	0/0	---
3	Scavi o sbancamenti eseguiti con mezzi meccanici	15/19	04/02/2019
4	Posa cavo BT entro tubazioni con mezzo meccanico	7/9	19/02/2019
5	Formazione blocco di fondazione getto con autobetoniera	2/2	27/02/2019
6	Posa di palo di sostegno con gru su autocarro	10/14	27/02/2019
7	Posa di lanterne semaforiche su palo di sostegno	8/12	08/03/2019
8	**Smobilizzo cantiere**	**3/3**	**20/03/2019**
9	Delimitazione con occupazione di suolo pubblico	3/3	20/03/2019



Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **ELENCO PREZZI**	**CODICE ELABORATO** EL. 09
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA**
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

N.	Codice		Descrizione	U.M.	Prezzo
	1C.04.010.0030		**Fondazioni armate in conglomerato cementizio (plinti, travi rovesce, platee, ecc.) realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di cal... rtimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto e diametro massimo degli stessi pari a 31,5 mm, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri; resistenza:**		
1	**1C.04.010.0030**	**a**	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2 - consistenza S3	m^3	**109,01**
	1C.04.400.0010		**Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di pannelli di legno lamellare, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo:**		
2	**1C.04.400.0010**	**a**	- per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee	m^2	**14,09**
	1C.04.450.0010		**Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.14/01/2008, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità:**		
3	**1C.04.450.0010**	**a**	- B450C	kg	**1,25**
	1E.02.040.0065		**Cavo pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale iso... nte in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale:**		
4	**1E.02.040.0065**	**a**	- 5x1,5 mm^2	m	**2,63**
	1E.02.040.0085		**Cavo bipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolan... gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:**		
5	**1E.02.040.0085**	**a**	- 2x1,5 mm^2	m	**1,79**
	1E.02.040.0105		**Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con... gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:**		
6	**1E.02.040.0105**	**a**	- 4x1,5 mm^2	m	**2,65**
	1E.06.050.0010		**Pali**		
7	**1E.06.050.0010**	**b**	- ottagonale, lunghezza 12 m, completo di sbraccio semplice da 0,30 m	cad	**401,87**
	1E.06.060.0035		**Fornitura e posa proiettore per esterno completo di staffa orientabile corpo in alluminio pressofuso, verniciatura a polvere doppio stato resistente alla corrosione ed agli agenti... si, equipaggiato con led alta efficienza 109 lumen/watt 4000 k durata 50000 h - Costruito in conformità alle norme EN 60598-1 e EN 60598-2 - Predisposto per sistema DALI; versione:**		
8	**1E.06.060.0035**	**c**	-con fascio asimmetrico potenza 72 W	cad	**405,54**
	1U.04.010.0030		**Demolizione di massicciata stradale, con mezzi meccanici, compresa movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio.**		
9	**1U.04.010.0030**	**a**	- in sede stradale	m^3	**11,74**
	1U.04.110.0050		**Sistemazione in rilevato od in riempimento di materiali idonei provenienti anche dagli scavi, compreso il compattamento a strati fino a raggiungere le densità prescritte, compreso... sagomatura e la profilatura dei cigli delle banchine e delle scarpate rivestite con terre vegetali, esclusa la fornitura del materiale da compensare con l'apposita voce di elenco:**		
10	**1U.04.110.0050**	**a**	- appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, ovvero di frantumati di roccia o smarino di galleria	m^3	**1,61**
	1U.04.120.0200		**Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 16 mm, resistenza alla frammentazione LA = 25 , compreso fino ad un mas... sa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso cm. 5 :**		
11	**1U.04.120.0200**	**c**	- sovrapprezzo/detrazione per ogni cm in più o in meno rispetto ai 5 cm, in sede stradale o in sede tram	m^2 x cm	**1,01**
	1U.04.120.0300		**Strato di usura in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 10,00 mm, resistenza alla frammentazione LA = 20 e resistenza alla levigazione PSV = 44... sa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore medio compattato:**		
12	**1U.04.120.0300**	**c**	- 40 mm	m^2	**5,51**
	1U.04.145.0010		**Fornitura e posa cordonatura realizzata con cordoli in calcestruzzo vibrocompresso con superficie liscia. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo, la fondazione ed il rinfianco in calcestruzzo C12/15, gli adattamenti, la posa a disegno; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio:**		
13	**1U.04.145.0010**	**a**	- sezione 12/15 x 25 cm - calcestruzzo ÷0,025 m^3/ml;	m	**18,59**

N.	Codice		Descrizione	U.M.	Prezzo
	1U.04.250.0020		**Fornitura e posa di transenne formate da pannelli retti e/o curvi, come da disegni dell'Amministrazione. In opera comprese demolizioni, scavi, basamenti in calcestruzzo, ripristini delle pavimentazioni, pulizia della sede dei lavori e allontanamento delle macerie, sbarramenti e segnaletica:**		
14	**1U.04.250.0020**	**c**	- in tubolari d'acciaio inox	m	**129,66**
15	**1U.05.100.0020**		Segnaletica orizzontale eseguita con prodotti permanenti forniti dall'impresa, rifrangenti, antisdrucciolevoli, dotata di elementi in rilievo che producono un effetto sonoro o vibrazione sul veicolo, compreso ogni onere per attrezzature e pulizia delle zone di impianto	m²	**24,73**
	1U.05.150.0010		**Segnale di qualsiasi forma e dimensione con supporto in alluminio estruso; in opera, compresi elementi di fissaggio al sostegno:**		
16	**1U.05.150.0010**	**b**	- in pellicola di classe 2	m²	**221,49**
17	**MA.00.005.0005**		Operaio specializzato edile 3° livello	ora	**35,23**
	MC.12.150.0010		**Tubo per cavidotto rigido in PVC, con bicchiere ad incollaggio, rispondente alle Norme CEI EN 50086-1-2-4, colore nero con banda gialla spiralata, marchiato serie L (leggero). Diametro esterno (De):**		
18	**MC.12.150.0010**	**d**	- De 110	m	**2,01**
	MC.12.610.0030		**Chiusino completo di telaio, o soletta di chiusura, in conglomerato di cemento per pozzetti con dimensioni:**		
19	**MC.12.610.0030**	**c**	- interno 45x45 cm, spess. cm 12, peso kg. 90	cad	**20,71**
	ME.01.010.0085		**Fornitura di corda di rame nuda per impianto di terra di sezione:**		
20	**ME.01.010.0085**	**a**	16 mmq	m	**1,13**
	NC.10.200.0050		**Nolo piattaforma aerea autocarrata compreso operatore, con navicella rotante di portata kg 250/300 (durata minima del nolo 8 ore):**		
21	**NC.10.200.0050**	**a**	- altezza fino a 25 m	giorno	**665,63**
22	**NP.SEM.01**		Fornitura e posa in opera di pali di sostegno in acciaio zincato, diametro 102 di altezza 3,60 m (3,0 m f.t)	cad.	**194,75**
23	**NP.SEM.02**		Fornitura in opera di pali di sostegno mm. 180 mensola con sbraccio a mensola pari a 4 m con innesto mediante attacchi bullonati comprensivo di manicotto diam. mm 114	cad.	**546,25**
24	**NP.SEM.03**		Lanterna semaforica 3 luci led diam. 200 mm e led rosso diam. mm. 300 in materiale termoplastico policarbonato stampato colore verde	cad.	**327,75**
25	**NP.SEM.04**		Lanterna semaforica 3 luci led diam. mm. 200 in materiale termoplastico policarbonato stampato colore verde	cad.	**308,75**
26	**NP.SEM.05**		Lanterna semaforica pedoanle 3 luci led diam. mm. 200 in materiale termoplastico policarbonato stampato colore verde	cad.	**318,25**
27	**NP.SEM.06**		Pannello di contrasto per le lanterne semaforiche veicolari installate al di sopra della carreggiata i sensi dell'art 168 com. 5 del Regolamento di Attuazione dell'art 41 del Nuovo... e della Strada. Forma rettangolare, con fessura centrale per il contenimento della lanterna semaforica veicolare dim. 700 x 1000 m. Comprensivo di attacco per lanterna su mensola	cad.	**209,00**
	NP.SEM.07		**Attacco per palo in policarbonato con morsettiera e cupola coprifili** per palo diam. 102 mm		
28	**NP.SEM.07**	**01**	per supporto superiore	cad.	**30,40**
29	**NP.SEM.07**	**02**	per supporto inferiore	cad.	**14,25**
30	**NP.SEM.08**		Raccordo superiore o inferiore in policarbonato per palo diam. 102	cad.	**5,70**
31	**NP.SEM.09**		Attacco a band-it comprensivo: di raccordo superiore in policarbonato, attacco superiore in a band-it in policarbonato e attacco inferiore a band-it in policarbonato	cad.	**20,90**
32	**NP.SEM.10**		Pulsante pedonale	cad.	**57,00**
33	**NP.SEM.11**		Avvisatore acustico per non vedenti ai sensi della norma CEI 214-7	cad.	**199,50**
34	**NP.SEM.12**		Radar di traffico per attuazione fasi semaforiche.	cad.	**399,00**
	NP.SEM.13		**Fornitura e posa in opera di regolatore semaforico avente le seguenti caratteristiche:** **- armadio contenitore in vetro resina di dimensioni: larghezza mm. 650, altezza mm. 1150 e ... ificato ad essere interfacciato a sistema di centralizzazzione con protocollo.** **Conforme alle normative: UNI EN 12675:2017, CEI EN 50556,UNI EN 12368:2015,UNI/TR**		

N.	Codice		Descrizione	U.M.	Prezzo
	NP.SEM.13		**11390:2010**		
35	**NP.SEM.13**	**01**	Regolatore con 4 gruppi semaforici e 8 ingressi uscite	cad.	**4.275,00**
36	**NP.SEM.15**		Lanterna 4 luci diam. mm. 200 con doppio rosso polic. verde a led (mod. Slim)	cad.	**408,50**
			============== ==============		

Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **QUADRO INCIDENZA MANODOPERA**	**CODICE ELABORATO** EL. 10
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA**
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

N.	Codice		Descrizione	U.M.	Q.tà	Prezzo	Manodopera		
							%	Costo	Totale
			Opere stradali						
	1U.04.010.0030		**Demolizione di massicciata stradale, con mezzi meccanici, compresa movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio.**						
1	**1U.04.010.0030**	**a**	- in sede stradale	m³	144,00	12,36	38,030	4,70	676,87
	MC.12.150.001 0		**Tubo per cavidotto rigido in PVC, con bicchiere ad incollaggio, rispondente alle Norme CEI EN 50086-1-2-4, colore nero con banda gialla spiralata, marchiato serie L (leggero). Diametro esterno (De):**						
2	**MC.12.150.001 0**	**d**	- De 110	m	630,00	2,12	0,000	0,00	0,00
	1U.04.110.0050		**Sistemazione in rilevato od in riempimento di materiali idonei provenienti anche dagli scavi, compreso il compattamento a strati fino a raggiungere le densità prescritte, compreso... sagomatura e la profilatura dei cigli delle banchine e delle scarpate rivestite con terre vegetali, esclusa la fornitura del materiale da compensare con l'apposita voce di elenco:**						
3	**1U.04.110.0050**	**a**	- appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3, ovvero di frantumati di roccia o smarino di galleria	m³	144,00	1,69	48,520	0,82	118,08
	1C.04.400.0010		**Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di pannelli di legno lamellare, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo:**						
4	**1C.04.400.0010**	**a**	- per fondazioni, plinti, travi rovesce, platee	m²	60,00	14,83	58,190	8,63	517,77
	1C.04.010.0030		**Fondazioni armate in conglomerato cementizio (plinti, travi rovesce, platee, ecc.) realizzate mediante getto, con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di cal... rtimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto e diametro massimo degli stessi pari a 31,5 mm, compresa la vibratura, esclusi ferro e casseri; resistenza:**						
5	**1C.04.010.0030**	**a**	- C25/30 - esposizione XC1 o XC2 - consistenza S3	m³	15,00	114,75	23,050	26,45	396,75
	1C.04.450.0010		**Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.14/01/2008, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità:**						
6	**1C.04.450.0010**	**a**	- B450C	kg	1.350,00	1,32	43,940	0,58	783,01
	MC.12.610.003 0		**Chiusino completo di telaio, o soletta di chiusura, in conglomerato di cemento per pozzetti con dimensioni:**						
7	**MC.12.610.003 0**	**c**	- interno 45x45 cm, spess. cm 12, peso kg. 90	cad	10,00	21,80	0,000	0,00	0,00
			A riportare						**2.492,48**

N.	Codice		Descrizione	U.M.	Q.tà	Prezzo	Manodopera		
							%	Costo	Totale
			Riporto						**2.492,48**
	1U.04.145.0010		**Fornitura e posa cordonatura realizzata con cordoli in calcestruzzo vibrocompresso con superficie liscia. Compreso lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; lo scavo, la fondazione ed il rinfianco in calcestruzzo C12/15, gli adattamenti, la posa a disegno; la pulizia con carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio:**						
8	**1U.04.145.0010**	**a**	- sezione 12/15 x 25 cm - calcestruzzo ÷0,025 m³/ml;	m	125,00	19,57	28,870	5,65	706,23
	1U.04.120.0200		**Strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 16 mm, resistenza alla frammentazione LA = 25 , compreso fino ad un mas... sa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore compresso cm. 5 :**						
9	**1U.04.120.0200**	**c**	- sovrapprezzo/detrazione per ogni cm in più o in meno rispetto ai 5 cm, in sede stradale o in sede tram	m² x cm	1.680,00	1,06	0,000	0,00	0,00
	1U.04.250.0020		**Fornitura e posa di transenne formate da pannelli retti e/o curvi, come da disegni dell'Amministrazione. In opera comprese demolizioni, scavi, basamenti in calcestruzzo, ripristini delle pavimentazioni, pulizia della sede dei lavori e allontanamento delle macerie, sbarramenti e segnaletica:**						
10	**1U.04.250.0020**	**c**	- in tubolari d'acciaio inox	m	8,00	136,48	13,690	18,68	149,47
	1U.04.120.0300		**Strato di usura in conglomerato bituminoso costituito da inerti graniglie e pietrischi, Dmax 10,00 mm, resistenza alla frammentazione LA = 20 e resistenza alla levigazione PSV = 44... sa potrà essere prodotta a tiepido, con qualsiasi tecnologia o additivo, purché siano soddisfatte le medesime prestazioni di quella prodotta a caldo. Per spessore medio compattato:**						
11	**1U.04.120.0300**	**c**	- 40 mm	m²	105,00	5,80	5,690	0,33	34,65
	1U.05.150.0010		**Segnale di qualsiasi forma e dimensione con supporto in alluminio estruso; in opera, compresi elementi di fissaggio al sostegno:**						
12	**1U.05.150.0010**	**b**	- in pellicola di classe 2	m²	14,00	233,15	6,320	14,74	206,29
13	**1U.05.100.0020**		Segnaletica orizzontale eseguita con prodotti permanenti forniti dall'impresa, rifrangenti, antisdrucciolevoli, dotata di elementi in rilievo che producono un effetto sonoro o vibrazione sul veicolo, compreso ogni onere per attrezzature e pulizia delle zone di impianto	m²	20,00	26,03	48,140	12,53	250,62
			Totale "Opere stradali"						**3.839,74**
			Opere impianto semaforico						
			A riportare						**3.839,74**

N.	Codice		Descrizione	U.M.	Q.tà	Prezzo	Manodopera		
							%	Costo	Totale
			Riporto						**3.839,74**
14	**NP.SEM.01**		Fornitura e posa in opera di pali di sostegno in acciaio zincato, diametro 102 di altezza 3,60 m (3,0 m f.t)	cad.	6,00	205,00	15,000	30,75	184,50
15	**NP.SEM.02**		Fornitura in opera di pali di sostegno mm. 180 mensola con sbraccio a mensola pari a 4 m con innesto mediante attacchi bullonati comprensivo di manicotto diam. mm 114	cad.	2,00	575,00	15,000	86,25	172,50
16	**NP.SEM.03**		Lanterna semaforica 3 luci led diam. 200 mm e led rosso diam. mm. 300 in materiale termoplastico policarbonato stampato colore verde	cad.	6,00	345,00	0,000	0,00	0,00
17	**NP.SEM.04**		Lanterna semaforica 3 luci led diam. mm. 200 in materiale termoplastico policarbonato stampato colore verde	cad.	2,00	325,00	0,000	0,00	0,00
18	**NP.SEM.05**		Lanterna semaforica pedoanle 3 luci led diam. mm. 200 in materiale termoplastico policarbonato stampato colore verde	cad.	2,00	335,00	0,000	0,00	0,00
19	**NP.SEM.06**		Pannello di contrasto per le lanterne semaforiche veicolari installate al di sopra della carreggiata i sensi dell'art 168 com. 5 del Regolamento di Attuazione dell'art 41 del Nuovo... e della Strada. Forma rettangolare, con fessura centrale per il contenimento della lanterna semaforica veicolare dim. 700 x 1000 m. Comprensivo di attacco per lanterna su mensola	cad.	2,00	220,00	0,000	0,00	0,00
	NP.SEM.07		**Attacco per palo in policarbonato con morsettiera e cupola coprifili** per palo diam. 102 mm						
20	**NP.SEM.07**	**01**	per supporto superiore	cad.	7,00	32,00	0,000	0,00	0,00
21	**NP.SEM.07**	**02**	per supporto inferiore	cad.	14,00	15,00	0,000	0,00	0,00
22	**NP.SEM.08**		Raccordo superiore o inferiore in policarbonato per palo diam. 102	cad.	32,00	6,00	0,000	0,00	0,00
23	**NP.SEM.09**		Attacco a band-it comprensivo: di raccordo superiore in policarbonato, attacco superiore in a band-it in policarbonato e attacco inferiore a band-it in policarbonato	cad.	2,00	22,00	0,000	0,00	0,00
24	**NP.SEM.10**		Pulsante pedonale	cad.	2,00	60,00	0,000	0,00	0,00
25	**NP.SEM.11**		Avvisatore acustico per non vedenti ai sensi della norma CEI 214-7	cad.	2,00	210,00	0,000	0,00	0,00
26	**NP.SEM.12**		Radar di traffico per attuazione fasi semaforiche.	cad.	2,00	420,00	15,000	63,00	126,00
27	**NP.SEM.15**		Lanterna 4 luci diam. mm. 200 con doppio rosso polic. verde a led (mod. Slim)	cad.	1,00	430,00	0,000	0,00	0,00
	1E.02.040.0105		**Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con... gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:**						
28	**1E.02.040.0105**	**a**	- 4x1,5 mm²	m	250,00	2,79	44,440	1,24	309,97
			A riportare						**4.632,71**

N.	Codice		Descrizione	U.M.	Q.tà	Prezzo	Manodopera		
							%	Costo	Totale
			Riporto						**4.632,71**
	NP.SEM.13		**Fornitura e posa in opera di regolatore semaforico avente le seguenti caratteristiche:** **- armadio contenitore in vetro resina di dimensioni: larghezza mm. 650, altezza mm. 1150 e ... ificato ad essere interfacciato a sistema di centralizzazzione con protocollo.** **Conforme alle normative: UNI EN 12675:2017, CEI EN 50556,UNI EN 12368:2015,UNI/TR 11390:2010**						
29	**NP.SEM.13**	**01**	Regolatore con 4 gruppi semaforici e 8 ingressi uscite	cad.	1,00	4.500,00	20,000	900,00	900,00
	1E.02.040.0065		**Cavo pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale iso... nte in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC di qualità R16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OR16 0,6/1 kV, sezione nominale:**						
30	**1E.02.040.0065**	**a**	- 5x1,5 mm²	m	250,00	2,77	44,770	1,24	310,03
	1E.02.040.0085		**Cavo bipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolan... gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:**						
31	**1E.02.040.0085**	**a**	- 2x1,5 mm²	m	250,00	1,88	43,620	0,82	205,01
	1E.02.040.0105		**Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con... gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:**						
32	**1E.02.040.0105**	**a**	- 4x1,5 mm²	m	250,00	2,79	44,440	1,24	309,97
	ME.01.010.008 5		**Fornitura di corda di rame nuda per impianto di terra di sezione:**						
33	**ME.01.010.008 5**	**a**	16 mmq	m	40,00	1,19	0,000	0,00	0,00
	1E.06.060.0035		**Fornitura e posa proiettore per esterno completo di staffa orientabile corpo in alluminio pressofuso, verniciatura a polvere doppio stato resistente alla corrosione ed agli agenti... si, equipaggiato con led alta efficienza 109 lumen/watt 4000 k durata 50000 h - Costruito in conformità alle norme EN 60598-1 e EN 60598-2 - Predisposto per sistema DALI; versione:**						
34	**1E.06.060.0035**	**c**	-con fascio asimmetrico potenza 72 W	cad	4,00	426,88	2,770	11,82	47,30
	1E.06.050.0010		**Pali**						
			A riportare						**6.405,02**

N.	Codice		Descrizione	U.M.	Q.tà	Prezzo	Manodopera %	Manodopera Costo	Manodopera Totale
			Riporto						**6.405,02**
35	**1E.06.050.0010**	**b**	- ottagonale, lunghezza 12 m, completo di sbraccio semplice da 0,30 m	cad	4,00	423,02	4,890	20,69	82,74
	NC.10.200.0050		**Nolo piattaforma aerea autocarrata compreso operatore, con navicella rotante di portata kg 250/300 (durata minima del nolo 8 ore):**						
36	**NC.10.200.0050**	**a**	- altezza fino a 25 m	giorno	1,00	700,66	31,560	221,13	221,13
37	**MA.00.005.0005**		Operaio specializzato edile 3° livello	ora	84,00	37,08	100,000	37,08	3.114,72
			Totale "Opere impianto semaforico"						**5.983,87**
			Importo lavori						**9.823,61**

Progettista

____

==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============
==============

Descrizione	Importo	Manodopera
Opere stradali	17.682,44	3.839,74
Opere impianto semaforico	23.010,08	5.983,87
Importo lavori	**40.692,52**	**9.823,61**
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		
==============		

Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**	**CODICE ELABORATO** EL. 11
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA**
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

Capitolo. 1 Dati generali dell'appalto

Art. 1. Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutti i lavori, le forniture e le prestazioni necessarie per l'installazione di un impianto semaforico pedonale in Ozzero presso l'intersezione via Pavese – SP 183 - SP52.

Art. 2. Importo dei lavori in appalto

L'importo complessivo a base d'asta dei lavori a misura, compresi nel presente appalto, ammonta presuntivamente a euro 39.831,02 (diconsi euo trentanoveottocentotrentuno/02).

N.	Descrizione	Importo [euro]
a	Lavori a base d'asta	39.831,02 €
b	Somme a disposizione della stazione appaltante	15.168,98 €
c	Sommano	55.000,00 €
d	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	1.175,04 €
e	Incidenza della manodopera non soggetta a ribasso d'asta	9.823,61 €
f	Totale base di gara soggetto a ribasso	28.832,37 €

Con riferimento all'importo di cui al comma 2, lettere a) e b), la distribuzione relativa alle varie categorie d'ordine di lavori compensati a corpo e a misura è riassunta nelle tabelle seguenti:

N.	Descrizione	Importo [euro]	Percentuali
a	Lavori edili (OG3) 3 1.813,74	16.795,69 €	43,449 %
b	Lavori impianto semaforico (OS9)	21.860,29 €	56,551 %

Art. 2.1. Importo per le categorie di lavori a misura

Variazione dell'importo dei lavori a misura

L'importo del contratto può variare, in aumento o in diminuzione, esclusivamente per la parte di lavori previsti a misura negli atti progettuali e nella lista delle categorie di lavoro ritenute omogenee previste per l'esecuzione dell'appalto, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'art. 106 del Codice dei contratti pubblici.

Art. 2.2. Descrizione dei lavori

L'esecuzione dei lavori oggetto del presente appalto riguardano le opere descritte nel documento "Relazione tecnica" qui appresso sommariamente descritti: installazione dell'impianto semaforico comprensivo di tutte le lanterne a led, delle paline semaforiche, di due radar per il controllo del traffico e del regolatore semaforico e di 4 impianti di illuminazione pubblica. L'intervento si completa con due tratti di pista ciclo-pedonale e di un attraversamento pedonale.

La forma e le principali dimensioni delle opere oggetto dell'appalto risultano dai disegni di progetto esecutivo, salvo quanto potrà essere meglio precisato dalla direzione dei lavori nel corso dell'esecuzione dei lavori e/o dal collaudatore tecnico-amministrativo in corso d'opera (se nominato).

Capitolo. 2 Norme generali per l'esecuzione dei lavori

Art. 3. Esecuzione di rilievi

L'esecuzione dei lavori deve essere preceduta dal rilievo planimetrico dello stato di fatto da parte e a spese dell'esecutore, e in contraddittorio con la direzione dei lavori.
Il rilievo è necessario per la quantificazione delle opere di scavo a sezione obbligata o di sbancamento e di movimento terra in generale.

Art. 4. Termini per la consegna e verbale

La consegna dei lavori deve avvenire non oltre 60 giorni dalla data di registrazione alla Corte dei conti del decreto di approvazione del contratto, e non oltre 30 giorni dalla data di approvazione del contratto quando la registrazione della Corte dei conti non è richiesta per legge.
Il termine di 30 giorni decorre dalla data di stipula del contratto.
La consegna dei lavori da parte del direttore dei lavori deve avvenire previa autorizzazione del responsabile del procedimento dopo che il contratto è divenuto efficace ovvero dopo che l'aggiudicazione definitiva è divenuta efficace.
In caso di consegna ai sensi del comma 2, il direttore dei lavori deve tenere conto di quanto predisposto o somministrato dall'esecutore, per rimborsare le relative spese nell'ipotesi di mancata stipula del contratto.
La consegna dei lavori deve risultare da verbale redatto in doppio esemplare e in contraddittorio con l'esecutore e dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.
Un esemplare del verbale di consegna è inviato al responsabile del procedimento, che ne rilascia copia conforme all'esecutore, ove questi lo richieda.

Art. 4.1. Comunicazione all'esecutore

Il direttore dei lavori deve comunicare all'esecutore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.
Qualora l'esecutore non si presenti nel giorno stabilito, il direttore dei lavori deve fissare una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Art. 4.2. Comunicazione all'esecutore

Il direttore dei lavori deve comunicare all'esecutore il giorno ed il luogo in cui deve presentarsi per ricevere la consegna dei lavori, munito del personale idoneo nonché delle attrezzature e materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto. Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla

verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.
Qualora l'esecutore non si presenti nel giorno stabilito, il direttore dei lavori deve fissare una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Art. 5. Sperimentazione e validazione

La fase di sperimentazione sarà finalizzata a valutare, in fase di primo esercizio, il corretto funzionamento dell'intervento.
In particolare, saranno oggetto di sperimentazione e successiva verifica e validazione:

- il sistema di regolazione semaforica, valutando il deflusso dei veicoli e la formazione di eventuali code nelle diverse fasce orarie;
- gli impianti di rilievo dei flussi di traffico, verificando la congruenza e attendibilità dei valori rilevati dalle videocamere o dalle spire;
- il comportamento degli utenti (percezione della segnaletica, effettuazione di manovre a rischio, velocità di approccio), che dovrà adattarsi alla nuova configurazione del nodo.

Art. 6. Programma esecutivo dei lavori

Entro 30 (trenta) giorni dalla data del verbale di consegna, e comunque 15 giorni prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore deve predisporre e consegnare alla direzione lavori un programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.
Tale programma dovrà essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione dei lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dalla data di ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione dei lavori si sia pronunciata, il programma si intenderà accettato, fatte salve evidenti illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

Art. 7. Oneri a carico dell'appaltatore. Impianto del cantiere e ordine dei lavori

Art. 7.1. Vigilanza del cantiere

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia sia diurna che notturna del cantiere, nel rispetto dei provvedimenti antimafia, e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'appaltatore, del committente, o di altre ditte), nonché delle opere eseguite o in corso di esecuzione.
Ai sensi dell'art. 22 della legge 13 settembre 1982 n. 646, la custodia dei cantieri installati per la realizzazione di opere pubbliche deve essere affidata a persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata.
In caso di inosservanza, si incorrerà nelle sanzioni previste dal comma 2 del citato art. 22 della legge n. 646/1982.
Tale vigilanza si intende estesa anche al periodo intercorrente tra l'ultimazione e il collaudo provvisorio dei lavori, salvo l'anticipata consegna delle opere alla stazione appaltante e per le sole opere consegnate.
Sono, altresì, a carico dell'appaltatore gli oneri per la vigilanza e guardia del cantiere nei periodi di sospensione dei lavori, purché non eccedenti un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, e comunque quando non superino sei mesi complessivi.

Fermo restando l'obbligo della vigilanza nei periodi eccedenti i termini fissati in precedenza, ne verranno riconosciuti i maggiori oneri, sempre che l'appaltatore non richieda e ottenga di essere sciolto dal contratto.

Art. 7.2. Oneri per le pratiche amministrative

Sono a carico dell'appaltatore gli oneri per le pratiche presso amministrazioni ed enti per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni per opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, apertura di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali, nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni, ecc.
In difetto rimane ad esclusivo carico dell'appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione, nonché il risarcimento degli eventuali danni.

Art. 7.3. Osservanza di leggi e norme tecniche

L'esecuzione dei lavori in appalto nel suo complesso è regolata dal presente capitolato speciale d'appalto e, per quanto non in contrasto con esso o in esso non previsto e/o specificato, valgono le norme, le disposizioni e i regolamenti appresso richiamati.
testo unico edilizia
D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 – Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia.
norme tecniche strutturali
Legge 5 novembre 1971, n. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso e a struttura metallica
Legge 2 febbraio 1974, n. 64 – Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche
C.M. 9 gennaio 1980, n. 20049 – Legge 5 novembre 1971, n. 1086. Istruzioni relative ai controlli sul conglomerato cementizio adoperato per le strutture in cemento armato
C.M. 16 marzo 1989, n. 31104 – Legge 2 febbraio 1974, n. 64, art. 1. Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate
C.M. 14 dicembre 1999, n. 346/STC – Legge 5 novembre 1971, n. 1086, art. 20. Concessione ai laboratori per prove sui materiali da costruzione
D.M. 14 gennaio 2008 – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
D.M. 6 maggio 2008 – Integrazione al decreto 14 gennaio 2008 di approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni
C.M. 2 febbraio 2009, n. 617 – Istruzioni per l'applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008
prodotti da costruzione
Regolamento sui Prodotti da Costruzione (UE) (CPR, Construction Product Regulation) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011
D.M. 24 dicembre 2015 - Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza
prevenzione incendi
D.M. 15 settembre 2005 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
D.M. 16 febbraio 2007 – Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione

D.M. 9 marzo 2007 – Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco
D.M. 3 agosto 2015 – Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139
impianti all'interno degli edifici
Legge 5 marzo 1990, n. 46 – Norme per la sicurezza degli impianti
D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
C.M. 27 febbraio 2007, n. 11411 – Utilizzazione di raccordi a pressare in reti di adduzione di gas negli edifici civili
rendimento energetico nell'edilizia
D.M. 27 luglio 2005 – Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (articolo 4, commi 1 e 2), recante norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
D.lgs. 19 agosto 2005, n. 192 – Attuazione della direttiva 2002/91/Ce, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 – Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo n. 192 del 2005, recante attuazione della direttiva 2002/91/Ce, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59 – Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
D.lgs. 4 luglio 2014, n. 102 – Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE
D.M. 24 dicembre 2015 – Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione e criteri ambientali minimi per le forniture di ausili per l'incontinenza
barriere architettoniche
Legge 9 gennaio 1989, n. 13 – Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati
D.M. 14 giugno 1989, n. 236 – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche
D.P.R. 24 luglio 1996, n. 503 – Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche, negli edifici, spazi e servizi pubblici
espropriazione per pubblica utilità
D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327 – Testo unico sulle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazioni per pubblica utilità
rifiuti e ambiente
D.M. 8 maggio 2003, n. 203 – Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo
D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 – *Norme in materia ambientale*

Legge 28 gennaio 2009, n. 2 – Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale
acque
D.lgs. 11 maggio 1999, n. 152 – Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole
beni culturali e del paesaggio
D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 – Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137
nuovo codice della strada
D.lgs. 30 aprile 1992, n. 285 – *Nuovo codice della strada*
contratti pubblici
Legge 21 dicembre 2001, n. 443 – Delega al governo in materia di infrastrutture e insediamenti produttivi strategici e altri interventi per il rilancio delle attività produttive
D.lgs. 18 aprile 2016, n. 50 – Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture
sicurezza nei luoghi di lavoro
D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Art. 8. Integrazione del piano di manutenzione dell'opera

Il direttore dei lavori deve raccogliere in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di prestazione predetta (ed eventuali schede dei prodotti), nonché le istruzioni per la manutenzione ai fini dell'integrazione o dell'aggiornamento del piano di manutenzione dell'opera.
L'esecutore è obbligato a trasmettere al direttore dei lavori le istruzioni e/o le schede tecniche di manutenzione e di uso rilasciate dal produttore dei materiali o degli impianti tecnologici installati.

Capitolo. 3 Accettazione dei materiali in generale

Art. 9. Accettazione dei materiali

I materiali e i componenti possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione del direttore dei lavori. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera (Linee guida Anac - art. 111, comma 1, del Codice).
L'accettazione dei materiali da parte del direttore dei lavori deve rispettare le disposizioni del punto 101, comma 3 del D.lgs. n. 50/2016 delle citate Linee guida Anac. In caso di contestazioni, si procederà ai sensi del D.lgs. n. 50/2016.
Il direttore dei lavori ha la specifica responsabilità dell'accettazione dei materiali, sulla base anche del controllo quantitativo e qualitativo degli accertamenti ufficiali delle caratteristiche meccaniche e in aderenza alle disposizioni delle norme tecniche per le costruzioni vigenti e del

presente capitolato speciale e ai contenuti dell'offerta presentata in sede di gara, nonché che siano stati approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore e che abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti.

Art. 10. Rifiuto dei materiali non idonei

Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultino conformi alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'impresa affidataria di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto deve essere trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile (Linee guida Anac - art. 111, comma 1, del Codice).

Art. 11. Materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali

Non rileva l'impiego da parte dell'impresa affidataria e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o dell'esecuzione di una lavorazione più accurata (Linee guida Anac - art. 111, comma 1, del Codice).

Art. 12. Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.
Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

Art. 13. Indennità per occupazioni temporanee e danni arrecati

A richiesta della stazione appaltante, l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati a terzi.

Capitolo. 4 Modalità di esecuzione degli impianti

Art. 14. Materiali e prescrizione di qualità dei materiali elettrici

I materiali elettrici dovranno essere rispondenti alle norme CEI, UNI e alle tabelle di unificazione UNEL vigenti in materia, ove queste, per detti materiali e apparecchi, risultassero pubblicate e corrispondessero alle specifiche prescrizioni progettuali.
La rispondenza dei materiali e degli apparecchi dovrà essere attestata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) o di contrassegno equipollente. I materiali forniti e posti in opera devono essere dotati del prescritto marchio CE.
Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.
Marchio IMQ

norme di riferimento

UNI EN 12675:2017 - Regolatori semaforici - Requisiti di sicurezza funzionale
UNI EN 12368:2015 - Attrezzatura per il controllo del traffico - Lanterne semaforiche
UNI/TR 11390:2010 - Attrezzature per il controllo del traffico - Lanterne semaforiche - Requisiti minimi
CEI-UNEL 62620 - Lampade ad incandescenza per semafori stradali a tensione di rete.

CEI 64-7 – Impianti elettrici di illuminazione pubblica
CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali
CEI 23-17 – Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico autoestinguente
CEI 17-13/1 – Quadri elettrici
CEI 20-15 – Cavi isolati con gomma G1 con grado d'isolamento non superiore a 4 (per sistemi elettrici con tensione nominale sino a 1kV)
CEI 20-19 – Cavi isolati con gomma con tensione nominale Uo/U non superiore a 450/750V, fasc. 662
CEI 20-22 – Prova dei cavi non propaganti l'incendio
CEI 20-35 – Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1: prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale
CEI 20-37 – Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici
CEI 20-38 – Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1: tensione nominale Uo/U non superiore a 0,6/1 kV
CEI 23-8 – Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori, fasc. 335
CEI 23-51 – Quadri di uso domestico e similari
CEI 64-9 – Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare, fasc. 1020

CEI 34-2 – Apparecchi d'illuminazione, fasc. 1348
Legge 1° marzo 1968, n. 186 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
Legge 18 ottobre 1977, n. 791 – Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (n. 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
D.M. 10 aprile 1984 – Disposizioni per la prevenzione e l'eliminazione dei radiodisturbi provocati dagli apparecchi di illuminazione per lampade fluorescenti muniti di starter
Legge 9 gennaio 1989, n. 13 – Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati
Legge 17 aprile 1989, n. 150 – Attuazione della direttiva 82/130/CEE e norme transitorie concernenti la costruzione e la vendita di materiale elettrico destinato ad essere utilizzato in atmosfera esplosiva
D.M. 14 giugno 1989, n. 236 – Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche
Legge 5 marzo 1990, n. 46 – Norme per la sicurezza degli impianti
D.P.R. 6 dicembre 1991, n. 447 – Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti
D.M. 22 febbraio 1992 – Modello di dichiarazione di conformità
D.lgs. 25 novembre 1996, n. 626 – Attuazione della direttiva 93/68/CEE, in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione
D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162 – Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio
D.P.R. 22 ottobre 2001, n. 462 – Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
D.M. 10 marzo 2005 – Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio
D.M. 15 marzo 2005 – Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo
D.M. 28 aprile 2005 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi
D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
Regolamento sui Prodotti da Costruzione (UE) (CPR, Construction Product Regulation) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011.

Art. 15. Lanterne semaforiche con ottica LED

Le nuove lanterne semaforiche, fornite e istallate, dovranno obbligatoriamente essere conformi al nuovo Codice della Strada e alle normative UNI EN 12368:2006, con le seguenti caratteristiche minime ritenute ottimali per il contesto viabilistico e climatico del comune di Ozzero:

Costruzione

- Costruzione modulare ad elementi componibili, D 200 e D 300 mm
- Sportelli ad innesto rapido e dispositivo di chiusura con rotazione 90°, completi di lente in policarbonato
- Visiere paraluce ad innesto rapido con inserti a rotazione differenziata anticaduta accidentale
- Attacchi per supporti a palo D.102 (gomito con tronchetto e paletta) e/o a richiesta per "bandit", sospensione palo sbraccio o su fune.

Materiale

- Policarbonato colorato in pasta all'origine, stabilizzato U.V.,

Lenti

- Policarbonato colorato in pasta all'origine nei colori rosso-giallo-verde

Complesso luce

- Emissione luminosa>200 cd per luci Φ200 e luci Φ300, attestata da certificato di collaudo positivo rilasciato da Laboratorio Ufficiale – ottica luminosa a LED a diffusione uniforme della luce e non puntiforme

Cablaggio

- Connessioni elettriche realizzate con cavi unipolari aventi sezione 1,5 mmq. a marchio IMQ, in numero di uno per ciascun portalampade più uno per la connessione comune

Grado di protezione

- IP55 con certificato di conformità CESI o altro laboratorio ufficialmente riconosciuto

Classe di isolamento

- Sistema a doppio isolamento, classe II secondo norme CEI

Alimentazione

- Standard: 230 V ca ± 15%

Art. 16. Regolatore semaforico

Il regolatore semaforico dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- armadio contenitore in vetro resina di dimensioni: larghezza mm. 650, altezza mm. 1150 e profondità mm.350 con tettuccio parapioggia inclinato per lo scolo dell'acqua piovana;
- sicurezze: dispositivo contro i verdi "Nemici"; "Intergreen", "Tempo minimo di fase", "tempo minimo giallo" e commutazione automatica su "Giallo lampeggiante" o "Spegnimento" in caso di anomalia;
- corredo: pulsante e cavo di almeno ml. 2,00 per il comando manuale, interruttore orario integrato per comando "Lampeggio" e "Cambio Automatico Programma", Cambio programma in base ad un periodo di tempo da stabilirsi;
- possibilità di controllo remoto con software e collegamento da remoto tramite modem modem GSM, WiFi e invio SMS.
- salvataggio tramite memoria interna/esterna delle informazioni sui cicli (fasi, transizioni, salti di fase, anticipi e posticipi) di ciascun gruppo semaforico e dello stato (on/off) di qualsiasi dispositivo esterno (pulsanti, radar, spire, telecamere, scanner, etc.);

- Caratteristiche generali: sincronizzazione GPS, pannello controllo grafico con schermo LCD, il regolatore deve rispondere alle normative vigenti deve inoltre essere adatto e certificato ad essere interfacciato a sistema di centralizzazzione con protocollo OCIT.
- Conforme alle normative: UNI EN 12675:2017, CEI EN 50556, UNI EN 12368:2015, UNI/TR 11390:2010.

Art. 17. Telecamere per il controllo del traffico

Le telecamere per il controllo del traffico si dovranno basare su protocollo IP ed avere le seguenti caratteristiche funzionali:

- Rilevamento della presenza dei veicoli tramite spire virtuali
- Rilevamento della posizione della linea di arresto
- Rilevamento a fini statistici del numero dei veicoli, della classificazione (minimo 3 categorie) e della velocità veicolare

Le telecamere per il controllo del traffico si dovranno basare su protocollo IP ed avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Sensore immagini RGB CMOS Progressive Scan da 1/2,8"
- Lente Correzione IR, obiettivo con passo varifocale CS, P-Iris
- Varifocale 2,8-8 mm, F1.3
- Campo visivo orizzontale: 84°–39°
- Campo visivo verticale: 46°–21°
- Day & night Filtro IR rimovibile automaticamente
- Illuminazione minima Colore: 0,11 lux Bianco e nero: 0,01 lux, a 50 IRE F1.3
- HDTV 1080p 50/60 fps: Colore 0,22 lux Bianco e nero: 0,02 lux, a 50 IRE F1.3
- Tempo di otturazione Da 1/66500 s a 2 s
- Compressione video H.264 (MPEG-4 Parte 10/AVC) Motion JPEG Risoluzioni HDTV 1080p 25/30 fps (WDR): Da 1920x1080 a 160x90 HDTV 1080p 50/60 fps (senza WDR): da 1920x1080 a 160x90
- Frequenza fotogrammi Fino a 50/60 fps (50/60 Hz)
- Possibilità di trasmettere più flussi H.264 e Motion JPEG configurabili singolarmente
- Velocità in fotogrammi e larghezza di banda regolabili VBR/MBR H.264
- Streaming multi-vista Fino a 8 aree di visione ritagliate singolarmente
- Contenitore in polimeri resistente agli urti IK10 di classe IP66, IP67 e NEMA 4X Colore: bianco NCS S 1002-B
- Memoria RAM da 512 MB, flash da 256 MB Alimentazione Power over Ethernet (PoE) IEEE 802.3af/802.3at Tipo 1 Classe 3, max 12,95 W, tipico 4,3 W
- Connettori RJ45 10BASE-T/100BASE-TX PoE I/O: Morsettiera a 4 pin da 2,5 mm per due ingressi/uscite configurabili Morsettiera RS485/RS422, 2 pz, 2 pos, full duplex Ingresso per microfono da 3,5 mm, uscita linea da 3,5 mm
- Condizioni di funzionamento Da -40°C a 50°C Umidità relativa compresa tra 10% e 100% (con condensa)
- Condizioni di immagazzinaggio Da -40 °C a 65 °C
- Approvazioni EMC EN 55022 Classe B, EN 55024, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, FCC Parte 15 Sottosezione B Classe B con cavo non schermato (STP), FCC Part 15 Sottosezione B Classe A con cavo non schermato (UTP), ICES-003 Classe B, VCCI Classe B, RCM AS/NZS CISPR 22 Classe B, KCC KN32 Classe B, KN35 Sicurezza IEC/EN/UL 60950-1, IEC/EN/UL 60950-22 Ambiente EN 50121-4/IEC 62236, IEC/EN 60529 IP66, NEMA 250 Tipo 4X, IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-27, IEC 60068-2-78,

IEC/EN 62262 IK10, IEC/EN 60529 IP67 Rete NIST SP500–267 Dimensioni 431 x 159 x 136 mm

Capitolo. 5 Norme per la misurazione e la valutazione dei lavori

Art. 18. Criteri di valutazione dei lavori a corpo e a misura

Per le opere o le provviste a corpo il prezzo convenuto è fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verificazione sulla misura o sul valore attribuito alla qualità di dette opere o provviste.
Per le opere appaltate a misura, la somma prevista nel contratto può variare, tanto in più quanto in meno, secondo la quantità effettiva di opere eseguite.
Tutti i prezzi dei lavori valutati a misura sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le opere provvisorie, le assicurazioni e le imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'appaltatore e quanto altro necessario alla completa esecuzione della lavorazione in oggetto.
Viene quindi, inoltre, stabilito che tutte le opere incluse nei lavori a misura previste in appalto si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la mano d'opera necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni del direttore dei lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente capitolato senza altri oneri aggiuntivi di qualunque tipo da parte della stazione appaltante.
Il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre, dell'onere per la posa in opera, anche in periodi di tempo diversi, dei materiali forniti dall'appaltatore indipendentemente dall'ordine di arrivo degli stessi in cantiere.

Art. 19. Scavi, demolizioni, dismissioni

Art. 19.1. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti, si intendono quelli occorrenti per lo spianamento o per la sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc. e, in generale, tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.
Gli scavi di sbancamento generale saranno misurati a volume col metodo delle sezioni ragguagliate, basandosi sul piano quotato redatto all'inizio lavori e sui disegni di progetto.
Normalmente si considera come perimetro dello scavo la verticale sul filo esterno dei manufatti perimetrali.
In nessun caso verrà misurata la scarpata che viene data alle pareti dello scavo, o eventuali maggiorazioni dettate dalla necessità di effettuare armature provvisorie, puntellazioni, ecc.

Art. 19.2. Scavi a sezione obbligata

Gli scavi a sezione obbligata verranno misurati esclusivamente sulla verticale del filo esterno dei manufatti, senza tenere conto dei maggiori volumi di scavo effettuati dall'appaltatore per proprie ragioni operative.

All'appaltatore non verranno pagati i volumi di scavo derivanti da maggiori sezioni rispetto a quelle progettuali, soprattutto se dipendenti da inidonea sbadacchiatura o armatura dello scavo stesso.

Art. 19.3. Scavi in presenza d'acqua

Si considerano cavi in presenza d'acqua soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.
Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà, perciò, considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Gli scavi subacquei saranno valutati con un sovraprezzo in aggiunta agli scavi di fondazione, per tenere conto degli aggottamenti ed esaurimenti dell'acqua presente, con qualsiasi mezzo l'appaltatore ritenga opportuno eseguirli.
L'aggottamento delle acque di falda col sistema well-point sarà pagata come indicato nell'elenco prezzi con il relativo prezzo di elenco, comprensivo delle punte aspiranti, pompe, mano d'opera, trasporto, messa in opera tubi, fornitura di energia, manutenzione, guardiania, controllo e assistenza nelle 24 ore.

Art. 19.4. Oneri aggiunti per gli scavi

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'appaltatore si deve ritenere compensato per i seguenti altri eventuali oneri:
- il taglio di piante, l'estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza e anche in presenza d'acqua;
- i paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico a rinterro o a rifiuto, entro i limiti previsti in elenco prezzi, la sistemazione delle materie di rifiuto, il deposito provvisorio e la successiva ripresa;
- la regolazione delle scarpate o delle pareti, lo spianamento del fondo, la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua o altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi, secondo le sagome definitive di progetto esecutivo;
- le puntellature, le sbadacchiature e le armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato speciale d'appalto, compresi le composizioni, le scomposizioni, le estrazioni e l'allontanamento, nonché gli sfridi, i deterioramenti, le perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- le impalcature, i ponti e le costruzioni provvisorie (occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati), i passaggi, gli attraversamenti, ecc.;
- ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Art. 19.5. Disfacimenti e ripristini di massicciate e pavimentazioni stradali

I disfacimenti e i ripristini delle massicciate e delle pavimentazioni devono essere valutati a metro quadrato, assumendo per la misura di tali lavori una larghezza pari a quella convenzionalmente stabilita per gli scavi, maggiorata di 30 cm. Devono essere dedotte le superfici corrispondenti a rotaie, bocchette, chiusini, soglie e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata.
Gli scavi in cassonetto per il ripristino delle massicciate devono essere valutati separatamente a metro cubo, considerando una larghezza di scavo pari a quella convenzionale sopra stabilita e la profondità effettiva del cassonetto ordinato dalla direzione dei lavori.

Art. 19.6. Rilevati

Il volume dei rilevati e dei rinterri deve essere determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento.

Art. 19.7. Rinterri

I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

Art. 19.8. Preparazione del piani di posa dei rilevati

La preparazione del piano di posa dei rilevati, compresi il taglio e l'asportazione di piante, arbusti, basso bosco, ceppai e vegetazione in genere, l'asportazione del terreno vegetale per uno spessore non inferiore a 30 cm (da computare nel calcolo dei volumi), il riempimento con idonei materiali dei vuoti lasciati dalle parti asportate, ecc., deve essere compensata per ogni metro quadrato di superficie preparata.

Art. 19.9. Riempimento con misto granulare.

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., deve essere valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

Art. 20. Lavori in economia non previsti in contratto

Art. 20.1. Lavori eventuali non previsti. Concordamento nuovi prezzi

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà al concordamento dei nuovi prezzi secondo le prescrizioni dell'art. 106, comma 1, letto. a) del Codice dei contratti, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste forniti dall'appaltatore o da terzi.

Gli oneri relativi alle assicurazioni del personale addetto all'utilizzo e/o al trasporto dei mezzi sono a carico dell'appaltatore, il quale si impegna sin d'ora al relativo adempimento.

Art. 20.2. Manodopera

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Art. 20.3. Noli

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di solvibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Il prezzo di noleggio comprende gli oneri relativi ai conducenti, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine. Saranno a carico dell'appaltatore la manutenzione ordinaria e straordinaria degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio e allontanamento dei detti meccanismi.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE**	**CODICE ELABORATO** EL. 12
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA**
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

1) Descrizione della struttura 4
1.1) Modalità di posa 5
1.2) Modalità di movimentazione 5
2) Normativa di riferimento 6
2.1) Struttura 6
2.2) Carichi e sovraccarichi 6
2.3) Terreni e fondazioni 6
3) Prestazioni di progetto, classe della struttura, vita utile e procedure di qualità 6
3.1) Vita nominale [par. 2.4.1] 7
3.2) Classi d'uso [par. 2.4.2] 7
3.3) Periodo di riferimento per l'azione sismica [par. 2.4.3] 7
4) Azione sismica 7
5) Materiali utilizzati 8
5.1) Cemento armato 8
5.1.1) Qualità dei componenti 8
5.1.2) Prescrizione per inerti 8
5.1.3) Prescrizione per il disarmo 8
5.1.4) Tipologia strutturale: Fondazioni 8
5.2) Coefficienti parziali di sicurezza 9
6) Azioni sismiche 10
6.1) Stima dei modi di vibrare del palo 11
6.1.1) Metodo di calcolo: analisi dinamica modale 11
6.1.2) Masse eccitate 12
8) Criteri per la misura della sicurezza 16
8.1) Metodo di calcolo agli stati limite 16
9) Presentazione del modello strutturale e sue proprietà 16
9.1) Schematizzazione delle azioni, condizioni e combinazioni di carico 16
9.1.1) Permanenti 17
9.1.2) Carichi da vento 17
9.1.2.1) Zone di ventosità 17
9.1.2.2) Calcolo pressione (altezza sito inferiore ai 500m s.l.m.) 18
9.1.3) Combinazioni di carico [par. 2.5.3] 19
9.1.1) COMBINAZIONE dell'azione SISMICA con le altre azioni variabili 20
10) Risultanze portata plinto 110x120x100 – Zona1 21
11) Verifica a titolo esemplificativo plinto 110x120x100 H=13.25Mt a sbraccio 2,50 22
12) Verifica a titolo esemplificativo plinto 110x120x100 H=13.20Mt a sbraccio 2,50 35

1) Descrizione della struttura

La presente relazione ha come scopo la verifica di stabilità per quanto riguarda l'esecuzione di plinti di fondazione adibiti a sorreggere pali di illuminazione.

Si tratta di fondazioni di tipo prefabbricato a blocco monolitico in calcestruzzo vibro compresso con resistenza caratteristica Rck >400 daN/cm2 (Calcestruzzo C32/40 con armatura in acciaio tipo B450C) avente dimensioni di cm 60x100x80 per quanto concerne il plinto e dimensioni 80x120x15 per quanto riguarda il sottoplinto.

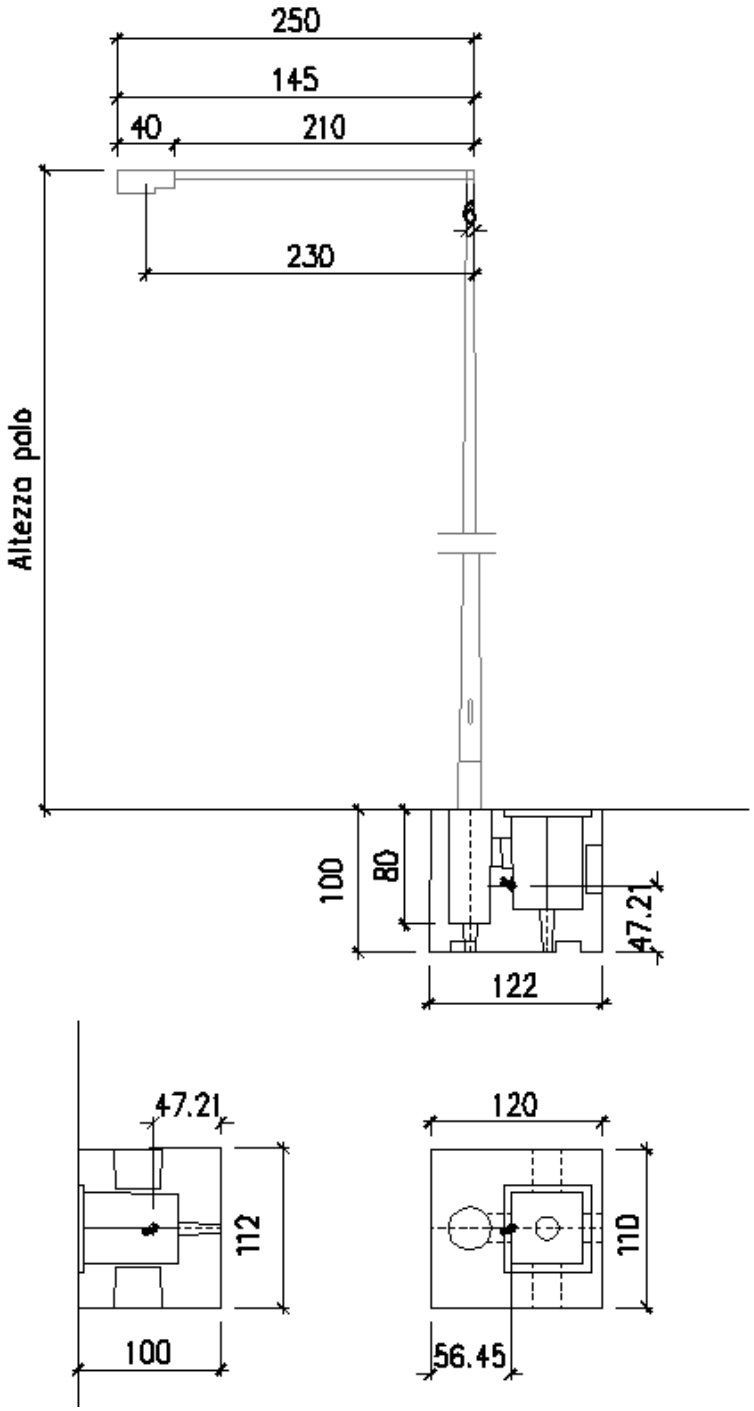


Figura 1 - Dimensioni struttura

1.1) Modalità di posa

In manufatto va posato su uno strato di magrone di livellamento (dosaggio 150kg/m3) oppure su sottoplinto se il terreno lo permette.

Il plinto dovrà essere posizionato per lo meno a fino piano stradale per garantire sia la planarità stradale che l'effetto aderenza al terreno circostante.

Il riempimento della sezione cava attorno al plinto viene fatto con sabbia ben costipata.

Nel caso il manufatto interessi riporti e zone in cui il terreno è stato manomesso e pertanto con portanza ridotta, dovrà essere valutata l'operazione di bonifica. Il posizionamento in scarpata è da evitare, altrimenti si dovrà fare una valutazione di volta in volta per il singolo caso specifico.

Il palo dovrà essere assicurato al plinto attraverso la colatura di malta cementizia espandente nel'interspazio tra foro e palo in acciaio, al fine di garantire la condizione statica di incastro al piede di fondazione.

1.2) Modalità di movimentazione

Il plinto è stato progettato per essere sollevato dalla parte inferiore. ***E' assolutamente vietato il sollevamento tramite i fori per il passaggio dei cavidotti.***

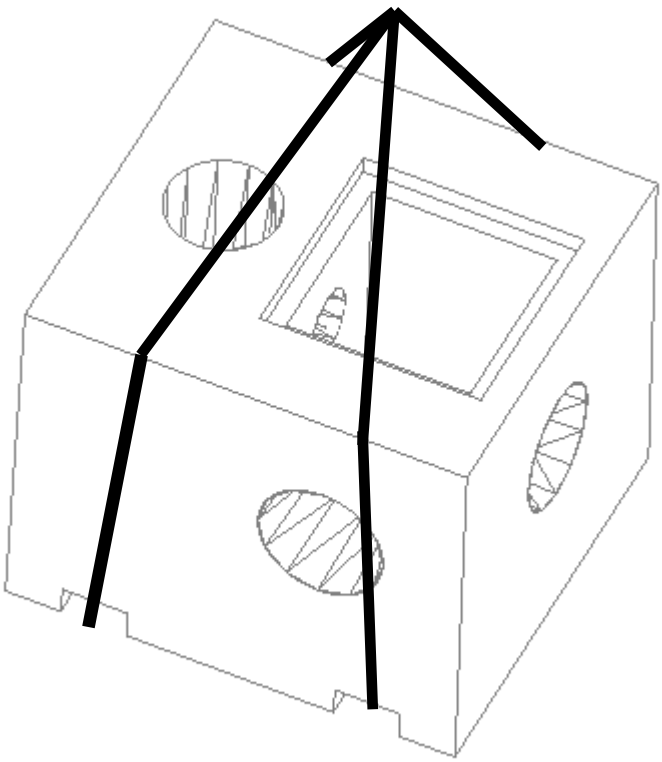


Figura 2 - Sollevamento corretto con fasce

2) Normativa di riferimento

2.1) Struttura

D.M. 17 gennaio 2018 - Norme tecniche per le costruzioni

Circolare 2 febbraio 2009, n°617 – Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

UNI EN 1990: 2004 - Eurocodice 1 – Criteri generali di progettazione strutturale.

UNI ENV 1991-1-1: 2004; -1-2; 1-3; 1.5 ; UNI ENV 1991-2-4: 1997 - Azioni sulla struttura.

Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture in calcestruzzo.

UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici.

UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.

Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici – "Linee Guida sul calcestruzzo strutturale" –

UNI 11104 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

2.2) Carichi e sovraccarichi

D.M. 17 gennaio 2018 - Norme tecniche per le costruzioni

Circolare 2 febbraio 2009, n°617 – Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

2.3) Terreni e fondazioni

D.M. 14 gennaio 2008 - Norme tecniche per le costruzioni

Circolare 2 febbraio 2009, n°617 – Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008

3) Prestazioni di progetto, classe della struttura, vita utile e procedure di qualità

Le prestazioni della struttura e le condizioni per la sua sicurezza sono state individuate comunemente dal progettista e dal committente. A tal fine è stata posta attenzione al tipo della struttura, al suo uso e alle possibili conseguenze di azioni anche variabili; particolare rilievo è stato dato alla sicurezza delle persone.

Risulta così definito l'insieme degli stati limite riscontrabili nella vita della struttura ed è stato accertato, in fase di dimensionamento, che essi non siano superati.

Altrettanta cura è stata posta per garantire la durabilità della struttura, con la consapevolezza che tutte le prestazioni attese potranno essere adeguatamente realizzate solo mediante opportune procedure da seguire non solo in fase di progettazione, ma anche di costruzione, manutenzione e gestione dell'opera. Per quanto riguarda la durabilità si sono

presi tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture, in considerazione dell'ambiente in cui l'opera dovrà vivere e dei cicli di carico a cui sarà sottoposta. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.
In fase di costruzione saranno attuate severe procedure di controllo sulla qualità, in particolare per quanto riguarda materiali, componenti, lavorazione, metodi costruttivi.
Saranno seguiti tutti gli inderogabili suggerimenti previsti nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni".

3.1) Vita nominale [par. 2.4.1]

Per la struttura in oggetto è stata prevista una vita nominale V_N di 50 anni, nei quali la struttura sarà utilizzata per lo scopo si progettazione, purché sia soggetta a manutenzione ordinaria.

3.2) Classi d'uso [par. 2.4.2]

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o in un eventuale collasso, la struttura e stata considerata di CLASSE II, corrispondente a :
"costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti."

3.3) Periodo di riferimento per l'azione sismica [par. 2.4.3]

L'azione sismica di progetto viene valutata in relazione ad un periodo di riferimento V_R calcolato con la seguente relazione:
$V_R = V_N * C_u = 50 * 1,0 = 50$ anni
(C_u dipende dalla classe d'uso: in classe II e pari a 1,0)

4) Azione sismica

In riferimento alle prescrizioni di cui al par.3.2 si definiscono i seguenti parametri:

- Categoria del sottosuolo: C
- Categoria topografica: T1
- Amplificazione topografica: 1,00
- Zona sismica del sito: 3S, 3 e 4

5) Materiali utilizzati

I materiali costruttivi impiegati sono rispondenti ai requisiti imposti dalla norma al par.4.1, al par. 7.4.2 ed al cap.11. Nei tabulati di calcolo sono specificate le singole caratteristiche dei materiali utilizzati.

5.1) Cemento armato

5.1.1) Qualità dei componenti

La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine. La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino a 16 mm, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione. In definitiva gli inerti dovranno essere lavati ed esenti da corpi terrosi ed organici. Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume. L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere potabile, priva di sali (cloruri e solfuri). Potranno essere impiegati additivi fluidificanti o superfluidificanti per contenere il rapporto acqua/cemento mantenendo la lavorabilità necessaria.

5.1.2) Prescrizione per inerti

Sabbia viva 0-7 mm, pulita, priva di materie organiche e terrose; sabbia fino a 30 mm (70mm per fondazioni), non geliva, lavata;pietrisco di roccia compatta.
Assortimento granulometrico in composizione compresa tra le curve granulometriche sperimentali:

passante al vaglio di mm 16 = 100%
passante al vaglio di mm 8 = 88-60%
passante al vaglio di mm 4 = 78-36%
passante al vaglio di mm 2 = 62-21%
passante al vaglio di mm 1 = 49-12%
passante al vaglio di mm 0.25 = 18-3%

5.1.3) Prescrizione per il disarmo

Indicativamente: pilastri 3-4 giorni; solette modeste 10-12 giorni; travi, archi 24-25 giorni, mensole 28 giorni.
Per ogni porzione di struttura, il disarmo non può essere eseguito se non previa autorizzazione della Direzione Lavori.

5.1.4) Tipologia strutturale: Fondazioni

Calcestruzzo (Uni En 206-1:2006)
Classe di resistenza : C32/40
Condizioni ambientali : strutture completamente interrate in terreno permeabile

Classe di esposizione : XC2

Classe di consistenza : S4(fluida)

Diametro massimo aggregati : 16 mm

Acciaio (ferri di armatura)

Classe di resistenza : B450C

5.2) Coefficienti parziali di sicurezza

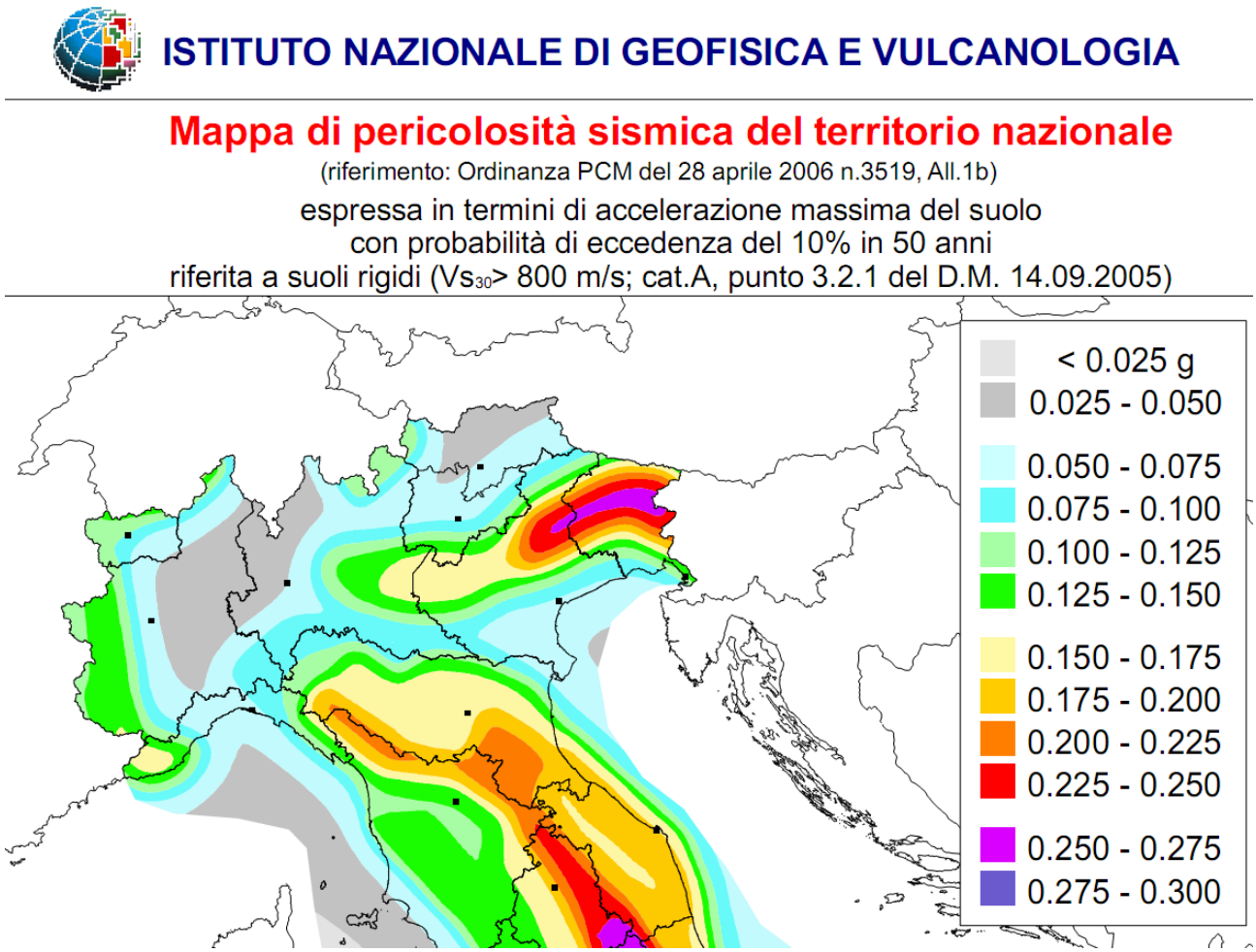
STRUTTURE IN C.A. (EN 1992-1-1)	
Calcestruzzo	$\gamma_c = 1{,}50$
Acciaio per cemento armato	$\gamma_s = 1{,}15$

Tab. 5 _ Valori dei coefficienti di sicurezza parziali del materiale

6) Azioni sismiche

Analisi svolta secondo DM 14/01/2008.

L'azione sismica è stata applicata alla struttura in conformità alle disposizioni DM 14/01/2008. L'azione sismica è calcolata mediante analisi sismica dinamica modale.



Sulla base della mappatura fornita dalle NTC2008 si può assumere che nelle zone Piemonte/Lombardia, corrispondenti alla Zona1 della ventosità, si può dedurre che il Comune con più accelerazione al suolo può essere stimato nel comune di Salò in Lombardia.

Di seguito vengono riportati i Valori dei parametri a_g, F_0, T_c* per il periodo di ritorno considerato:

	T_R	a_g	F_0	T_c^*
SLO	30	0.042	2.551	0.227
SLD	50	0.057	2.483	0.242
SLV	475	0.158	2.483	0.271
SLC	975	0.206	2.485	0.278

6.1) Stima dei modi di vibrare del palo

Per l'applicazione dell'azione sismica al palo di deve correlare lo spettro di riposta per il determinato sito al modo di vibrazione del palo. Per ovviare questo problema si è cercato di studiare una casistica limite per trovare un valore per il quale ottenere l'azione sismica da applicare al palo.

6.1.1) Metodo di calcolo: analisi dinamica modale

Il programma effettua l'analisi dinamica con il metodo dello spettro di risposta. Il sistema da analizzare è visto come un oscillatore a n gradi di libertà, di cui vanno individuati i modi propri di vibrazione. Il numero di frequenze da considerare è un dato di ingresso che l'utente deve assegnare. In generale si osservi che il numero di modi propri di vibrazione non può superare il numero di gradi di libertà del sistema. L'equilibrio dinamico della struttura viene espresso attraverso la seguente equazione dinamica:

$$[M]\ddot{u}(t) + [C]\dot{u}(t) + [K]u(t) = -[M]w_g(t)$$

where,
$[M]$: Mass matrix
$[C]$: Damping matrix
$[K]$: Stiffness matrix
$w_g(t)$: Ground acceleration
and, $u(t)$, $\dot{u}(t)$ and $\ddot{u}(t)$ are relative displacement, velocity and acceleration respectively.

La procedura attua l'analisi dinamica in due fasi distinte: la prima si occupa di calcolare le frequenze proprie di vibrazione, la seconda calcola spostamenti e sollecitazioni conseguenti allo spettro di risposta assegnato in input.

Nell'analisi spettrale il programma utilizza lo spettro di risposta assegnato in input, coerentemente con quanto previsto dalla normativa. L'ampiezza degli spettri di risposta è determinata dai parametri sismici previsti dalla normativa e assegnati in input dall'utente.

La procedura calcola inizialmente i coefficienti di partecipazione modale per ogni direzione del sisma e per ogni frequenza. Tali coefficienti possono essere visti come il contributo dinamico di ogni modo di vibrazione nelle direzioni assegnate. Si potrà perciò notare in quale direzione il singolo modo di vibrazione ha effetti predominanti. Devono essere considerati tutti i modi con massa partecipante significativa. È opportuno a tal riguardo considerare tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%.

Per la combinazione degli effetti relativi ai singoli modi viene utilizzata una combinazione quadratica completa degli effetti relativi a ciascun modo, quale quella indicata nell'espressione :

- **CQC (Complete Quadratic Combination)**
  <Eq. 4>

$$R_{max} = \left[\sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} R_i \rho_{ij} R_j \right]^{1/2}$$

con:

R_{max} valore dell'effetto relativo al modo j;

ρij coefficiente di correlazione tra il modo i e il modo j, calcolato con formule di comprovata validità quale:

$$\rho_{ij} = \frac{8\xi^2\beta_{ij}^{3/2}}{(1+\beta_{ij})\left[(1-\beta_{ij})^2 + 4\xi^2\beta_{ij}\right]}$$

ξ = smorzamento viscoso dei modi i e j;

βij è il rapporto tra l'inverso dei periodi di ciascuna coppia i-j di modi (βij = Tj/Ti).

Per gli edifici, gli effetti della eccentricità accidentale del centro di massa vengono determinati mediante l'applicazione di carichi statici costituiti da momenti torcenti di valore pari alla risultante orizzontale della forza agente al piano, determinata come in (DM 14/01/2008 par. 7.3.3.2), moltiplicata per l'eccentricità accidentale del baricentro delle masse rispetto alla sua posizione di calcolo, determinata come in (DM 14/01/2008 par.7.2.6.)

L'ultima elaborazione riguarda il calcolo degli effetti complessivi, ottenuti considerando tutte le direzioni dinamiche applicate (inviluppo).

Per quanto riguarda gli effetti dinamici si tenga presente che il segno degli inviluppi è sempre positivo e che le norme impongono che tali risultati siano considerati anche con segno opposto.

In Midas Gen sono state applicate:

- CQC,
- scelta dei modi partecipanti con fattore di amplificazione modale (analisi modale amplificata) ;
- aggiunta del segno alla combinazione ;
- fattori di partecipazione e controllo delle masse eccitate ;
- fattori di amplificazione modale modo per modo ;
- possibilità di generare un numero indefinito di casi di carico spettrali scegliendo i modi partecipanti con relativo fattore di amplificazione ;

6.1.2) Masse eccitate

Di seguito sono riportate in forma tabellare la percentuale di massa eccitata per i vari modi di vibrare della struttura:

Palo alto 7,00MT con sbraccio

Mode	UX		UY		UZ		RX		RY		RZ	
E I G E N V A L U E A N A L Y S I S												
Mode No	Frequency (rad/sec)		(cycle/sec)		Period (sec)		Tolerance					
1	9.1417		1.4549		0.6873		2.71E-86					
2	9.2515		1.4724		0.6792		1.22E-86					
3	42.8114		6.8136		0.1468		1.07E-71					
MODAL PARTICIPATION MASSES PRINTOUT												
Mode No	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)
1	0	0	92.41	92.41	0	0	7.446	7.446	0	0	0.009	0.009
2	91.06	91.06	0	92.41	0.124	0.124	0	7.446	8.094	8.094	0	0.009

3	0	91.06	0.844	93.25	0	0.124	20.03	27.48	0	8.094	4.854	4.863
Mode	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
No	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM
1	0	0	0.01	0.01	0	0	1412	1412	0	0	0.033	0.033
2	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0	1412	1562	1562	0	0.033
3	0	0.01	1E-04	0.01	0	0	3800	5213	0	1562	18.08	18.11

Palo alto 6,50MT senza sbraccio

Mode	UX		UY		UZ		RX		RY		RZ	
E I G E N V A L U E A N A L Y S I S												
Mode	Frequency				Period							
No	(rad/sec)		(cycle/sec)		(sec)		Tolerance					
1	11.5917		1.8449		0.542		2.42E-108					
2	11.592		1.8449		0.542		9.69E-109					
3	70.8632		11.2782		0.0887		9.99E-91					
MODAL PARTICIPATION MASSES PRINTOUT												
	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
Mode No	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)
1	0	0	90.7	90.7	0	0	9.3	9.3	0	0	0	0
2	90.7	90.7	0	90.7	0	0	0	9.3	9.3	9.3	0	0
3	0	90.7	9.3	100	0	0	90.7	100	0	9.3	0	0
Mode	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
No	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM
1	0	0	0.01	0.01	0	0	1411	1411	0	0	0	0
2	0.01	0.01	0	0.01	0	0	0	1411	1411	1411	0	0
3	0	0.01	0	0.01	0	0	####	####	0	1411	0	0

Palo alto 6,50MT con sbraccio

Mode	UX		UY		UZ		RX		RY		RZ	
E I G E N V A L U E A N A L Y S I S												
Mode	Frequency				Period							
No	(rad/sec)		(cycle/sec)		(sec)		Tolerance					
1	10.3529		1.6477		0.6069		7.39E-86					
2	10.512		1.673		0.5977		2.88E-86					
3	45.4665		7.2362		0.1382		5.76E-72					
MODAL PARTICIPATION MASSES PRINTOUT												
Mode	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
No	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)
1	0	0	92.769	92.769	0	0	7.02	7.02	0	0	0.0132	0.0132
2	91.185	91.185	0	92.769	0.1569	0.1569	0	7.02	7.7979	7.7979	0	0.0132
3	0	91.185	0.4589	93.227	0	0.1569	16.367	23.387	0	7.7979	5.2062	5.2194
Mode	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
No	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM
1	0	0	0.0095	0.0095	0	0	1066.5	1066.5	0	0	0.049	0.049
2	0.0093	0.0093	0	0.0095	0	0	0	1066.5	1210.4	1210.4	0	0.049
3	0	0.0093	0	0.0095	0	0	2486.4	3552.9	0	1210.4	19.279	19.328

Palo alto 8,00MT con sbraccio

Mode	UX		UY		UZ		RX		RY		RZ	
E I G E N V A L U E A N A L Y S I S												
Mode	Frequency				Period							
No	(rad/sec)		(cycle/sec)		(sec)		Tolerance					
1	7.9897		1.2716		0.7864		3.41E-111					

2	7.9898		1.2716		0.7864		2.15E-111					
3	47.0366		7.4861		0.1336		6.75E-94					
MODAL PARTICIPATION MASSES PRINTOUT												
Mode No	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)
1	0	0	89.81	89.81	0	0	10.19	10.19	0	0	0	0
2	89.81	89.81	0	89.81	0	0	0	10.19	10.19	10.19	0	0
3	0	89.81	10.19	100	0	0	89.81	100	0	10.19	1E-04	1E-04
Mode No	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM
1	0	0	0.008	0.008	0	0	2882	2882	0	0	0	0
2	0.008	0.008	0	0.008	0	0	0	2882	2882	2882	0	0
3	0	0.008	0.001	0.009	0	0	25410	28292	0	2882	0	0

Palo alto 8,00MT con sbraccio

Mode	UX		UY		UZ		RX		RY		RZ	
E I G E N V A L U E A N A L Y S I S												
Mode No	Frequency				Period							
	(rad/sec)		(cycle/sec)		(sec)		Tolerance					
1	7.2782		1.1584		0.8633		1.46E-87					
2	7.3339		1.1672		0.8567		8.40E-88					
3	38.0243		6.0518		0.1652		9.82E-72					
MODAL PARTICIPATION MASSES PRINTOUT												
Mode No	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)	MASS(%)	SUM(%)
1	0	0	91.749	91.749	0	0	8.1795	8.1795	0	0	0.0043	0.0043
2	90.748	90.748	0	91.749	0.0812	0.0812	0	8.1795	8.6414	8.6414	0	0.0043
3	0	90.748	2.2936	94.042	0	0.0812	33.89	42.069	0	8.6414	3.7829	3.7872
Mode No	TRAN-X		TRAN-Y		TRAN-Z		ROTN-X		ROTN-Y		ROTN-Z	
	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM	MASS	SUM
1	0	0	0.0103	0.0103	0	0	2315.1	2315.1	0	0	0.016	0.016
2	0.0102	0.0102	0	0.0103	0	0	0	2315.1	2474.4	2474.4	0	0.016
3	0	0.0102	0.0003	0.0105	0	0	9591.9	11907	0	2474.4	14.249	14.265

Dall'analisi delle tabelle sopra riportate si può assumere un valore di vibrazione di 0.6s coerentemente con la tipologia utilizzata.

Di seguito viene costruito lo spettro simico relativo ad ipotetico sito attraverso il quale si ricava $S_{e(T=0.6s)}$ =0.408

Spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti

ag =	0.158 g
F0 =	2.483
Tc* =	0.271 s
Ss =	1.464
C_C =	1.615
S_T =	1.000
q =	1.000

Parametri dipendenti

$S = S_S \cdot S_T$ =	1.464
$\eta = 1 / q$ =	1.000
$T_B = T_C / 3$	0.146 s
$T_C = C_C \cdot T_C^*$	0.438 s
$T_D = 4.0 \cdot a_g/g + 1.6$ =	2.233 s

Espressione spettro di risposta

$$0 \le T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o}\left(1 - \frac{T}{T_B}\right)\right]$$

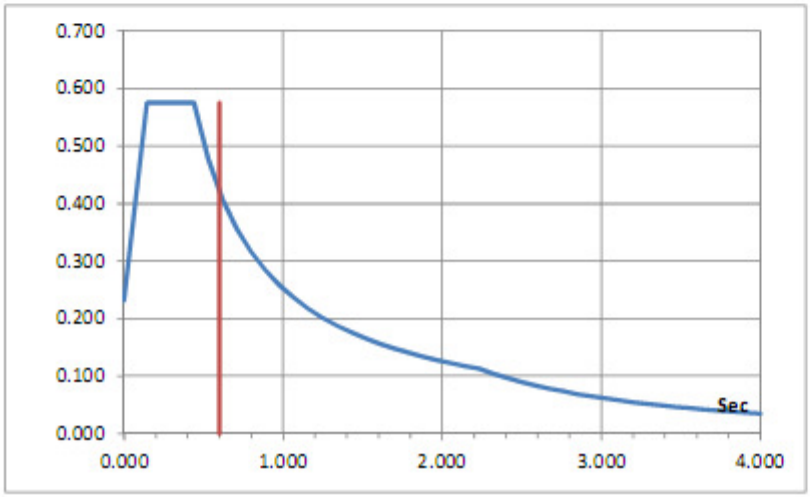
$$T_B \le T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \le T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right)$$

$$T_D \le T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2}\right)$$

Periodo di risposta della struttura 0.6 s

(evidenziato con retta verticale)



Punti dello spettro di risposta		
T_0	0.000	0.232
T_B	0.146	0.575
T_C	0.438	0.575
	0.528	0.477
	0.617	0.408
	0.707	0.356
	0.797	0.316
	0.887	0.284
	0.976	0.258
	1.066	0.236
	1.156	0.218
	1.246	0.202
	1.335	0.189
	1.425	0.177
	1.515	0.166
	1.605	0.157
	1.694	0.149
	1.784	0.141
	1.874	0.134
	1.964	0.128
	2.053	0.123
	2.143	0.118
T_D	2.233	0.113
	2.321	0.104
	2.410	0.097
	2.498	0.090
	2.586	0.084
	2.675	0.079
	2.763	0.074
	2.851	0.069
	2.940	0.065
	3.028	0.061
	3.116	0.058
	3.205	0.055
	3.293	0.052
	3.381	0.049
	3.470	0.047
	3.558	0.044
	3.647	0.042
	3.735	0.040
	3.823	0.038
	3.912	0.037
	4.000	0.035

8) Criteri per la misura della sicurezza

8.1) Metodo di calcolo agli stati limite

In generale ai fini della sicurezza sono stati adottati i criteri contemplati dal metodo semiprobabilistico agli stati limite. In particolare sono stati soddisfatti i requisiti per la sicurezza allo stato limite ultimo (anche sotto l'azione sismica), allo stato limite di esercizio, nei confronti di eventuali azioni eccezionali. Per quanto riguarda le azioni sismiche verranno anche esaminate le deformazioni relative, che controllano eventuali danni alle opere secondarie e agli impianti.

Gli stati limite sono raggruppabili nelle seguenti categorie:

- Stati Limite Ultimi: Stato di superamento oltre il quale a seguito di crolli parziali o globali, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, è possibile compromettere l'incolumità delle persone ovvero comportare la perdita di beni, ovvero provocare gravi danni ambientali e sociali, ovvero mettere fuori servizio l'opera;
- Stati Limite di Esercizio: Stato di superamento oltre il quale a seguito di eccessi di deformazioni e/o vibrazioni etc è compromessa la funzionalità dell'opera.

Il superamento di uno stato limite ultimo ha carattere irreversibile e si definisce collasso. Il superamento di uno stato limite di esercizio può avere carattere reversibile o irreversibile.

Per ognuno di essi il metodo consiste essenzialmente nel controllare che la risposta del sistema strutturale, prodotta dalle azioni di progetto Fd, in termini di sollecitazioni o deformazioni sia compatibile con i corrispondenti valori limite:

SLU	$S_d \leq R_d$
SLE	$D_d \leq D_{lim}$

Tab. 1 _ Confronto domanda-capacità ai differenti stati limite

Le verifiche nei confronti degli stati limite sono effettuate in termini di resistenza, duttilità e spostamenti per il contenimento del danno come precisato al paragrafo 7.1 del D.M. 14/01/2008.

Gli stati limite ultimi sono stati verificati utilizzando le azioni definite al par.2.5 , par.2.6. e cap.3 per le condizioni statiche e le azioni del par.3.2 per le condizioni sismiche. Tutte le verifiche a stato limite ultimo (SLU) e a stato limite di salvaguardia della vita (SLV) hanno dato esito positivo e risultano soddisfatti i requisiti di cui al par. 7.3.6.

9) Presentazione del modello strutturale e sue proprietà

9.1) Schematizzazione delle azioni, condizioni e combinazioni di carico

Le azioni sono state schematizzate applicando i carichi previsti dalla norma. In particolare i carichi gravitazionali, derivanti dalle azioni permanenti o variabili, sono applicati in direzione verticale (ovvero – Z nel sistema globale di riferimento del modello). Le azioni del vento sono applicate prevalentemente nelle due direzioni orizzontali.

Le azioni sismiche dinamiche, derivano dall'eccitazione delle masse assegnate alla struttura in proporzione ai carichi a cui sono associate per norma. I carichi sono suddivisi in più condizioni elementari di carico in modo da poter generare le combinazioni necessarie.

9.1.1) Permanenti

Peso proprio calcestruzzo	2500 kg/mc
Peso terreno di riempimento	1800 kg/mc

9.1.2) Carichi da vento

9.1.2.1) Zone di ventosità

ZONE DI VENTOSITÀ

Zona 1 (velocità di riferimento del vento 25 m/sec)	Valle d'Aosta Piemonte Lombardia Trentino Alto Adige Veneto Friuli Venezia Giulia
Zona 2 (velocità di riferimento del vento 25 m/sec)	Emilia Romagna
Zona 3 (velocità di riferimento del vento 27 m/sec)	Toscana Umbria Marche Lazio Abruzzo Molise Puglia Basilicata Campania Calabria
Zona 4 (velocità di riferimento del vento 28 m/sec)	Prov. di Reggio Calabria Sicilia
Zona 5 (velocità di riferimento del vento 28 m/sec)	Sardegna ad Oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola della Maddalena
Zona 6 (velocità di riferimento del vento 28 m/sec)	Sardegna ad Occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola della Maddalena
Zona 7 (velocità di riferimento del vento 29 m/sec)	Liguria
Zona 8 (velocità di riferimento del vento 31 m/sec)	Prov. di Trieste
Zona 9 (velocità di riferimento del vento 31 m/sec)	Isole ad eccezione di Sicilia e Sardegna e mare aperto

CATEGORIA DI TERRENO

I Costa marina. Costa di lago con larghezza sopravvento di almeno 5 km. Terreno piano, senza ostacoli.

II Terreni coltivati cintati da siepi, qualche piccola costruzione agricola, case o alberi.

III Aree suburbane o industriali o foreste permanenti.

IV Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie è coperta da edifici con altezza media maggiore di 15 metri.

9.1.2.2) Calcolo pressione (altezza sito inferiore ai 500m s.l.m.)

1) Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
1	25	1000	0.01
a_s (altitudine sul livello del mare [m])			500
T_R (Tempo di ritorno)			50
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \le a_0$ $v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \le 1500$ m			
v_b (T_R = 50 [m/s])			25.000
α_R (T_R)			1.00073
v_b (T_R) = $v_b \times \alpha_R$ [m/s])			25.018

p (pressione del vento [N/mq]) = $q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$

q_b (pressione cinetica di riferimento [N/mq])

c_e (coefficiente di esposizione)

c_p (coefficiente di forma)

c_d (coefficiente dinamico)

Pressione cinetica di riferimento

$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2$ (ρ = 1,25 kg/mc)

q_b [N/mq]	391.20

Coefficiente di forma

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

Coefficiente dinamico

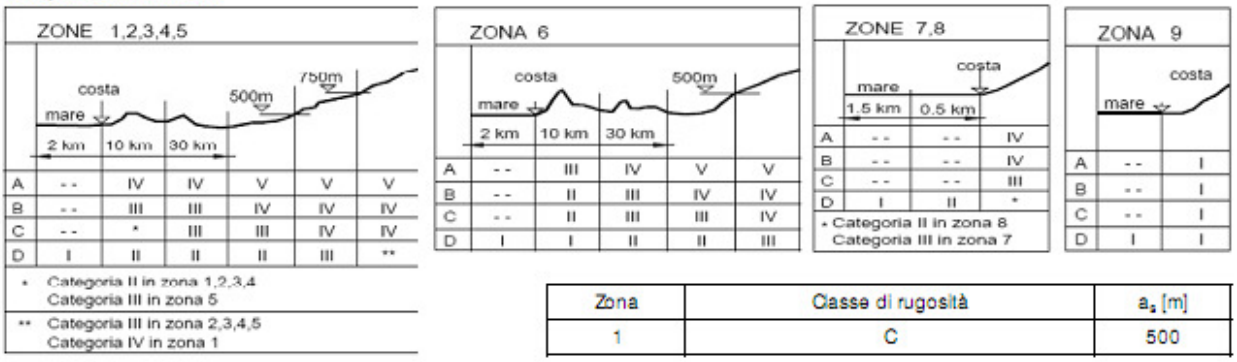
Esso può essere assunto autoritativamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

Coefficiente di esposizione

Classe di rugosità del terreno

C) Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,....); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D

Categoria di esposizione



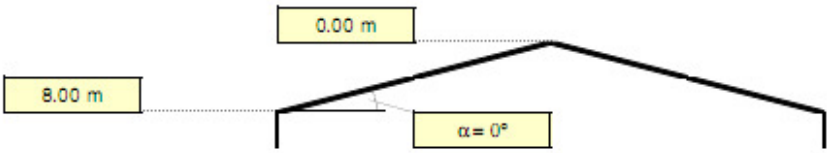
Zona	Classe di rugosità	a_s [m]
1	C	500

$c_e(z) = k_r^2 \cdot c_t \cdot \ln(z/z_0)\,[7 + c_t \cdot \ln(z/z_0)]$ per $z \ge z_{min}$

$c_e(z) = c_e(z_{min})$ per $z < z_{min}$

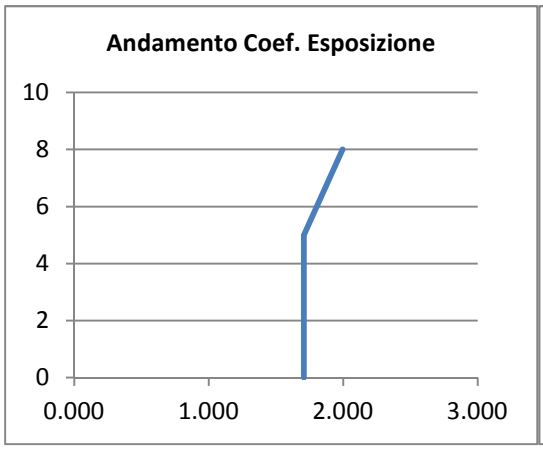
Cat. Esposiz.	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]	c_t
III	0.2	0.1	5	1

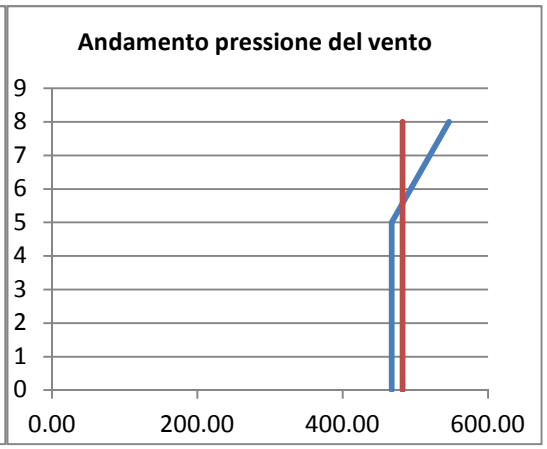
z [m]	c_e
z ≤ 5	1.708
z = 8	1.995
z = 0	1.708



z [m]	q_b	c_e	c_p	c_d	Pressione Vento	
z = 8	391.20	1.995	0.7	1	546.32	N/mq
z ≤ 5	391.20	1.708	0.7	1	467.59	N/mq
z = 0	391.20	1.708	0.7	1	467.59	N/mq

Pressione media su palo 482.35 N/mq ---> 49.17 Kg/mq





9.1.3) Combinazioni di carico [par. 2.5.3]

Le combinazioni di carico s.l.u. statiche (in assenza di azioni sismiche) sono ottenute mediante diverse combinazioni dei carichi permanenti ed accidentali in modo da considerare tutte le situazioni più sfavorevoli agenti sulla struttura. I carichi vengono applicati mediante opportuni coefficienti parziali di sicurezza, considerando l'eventualità più gravosa per la sicurezza della struttura, secondo la formula fornita dal DM.14/01/2008:

– Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1}\cdot G_1 + \gamma_{G2}\cdot G_2 + \gamma_P\cdot P + \gamma_{Q1}\cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2}\cdot \psi_{02}\cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3}\cdot \psi_{03}\cdot Q_{k3} + \ldots \qquad (2.5.1)$$

Le azioni sismiche sono valutate in conformità a quanto stabilito dalla norma DM.14/01/2008 e specificato nel paragrafo sulle azioni. La combinazione risulta:

– Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E (v. § 3.2):

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21}\cdot Q_{k1} + \psi_{22}\cdot Q_{k2} + \ldots \qquad (2.5.5)$$

In sede di dimensionamento vengono analizzate tutte le combinazioni, anche sismiche, impostate ai fini della verifica s.l.u.

Vengono anche processate le specifiche combinazioni di carico introdotte per valutare lo stato limite di esercizio (tensioni, fessurazione, deformabilità). La formula di combinazione risulta:

– Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche alle tensioni ammissibili di cui al § 2.7:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \ldots \qquad (2.5.2)$$

– Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \ldots \qquad (2.5.3)$$

– Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \ldots \qquad (2.5.4)$$

Oltre all'impostazione spaziale delle situazioni di carico potenzialmente più critiche, in sede di dimensionamento vengono ulteriormente valutate, per le varie travate, tutte le condizioni di lavoro statico derivanti dall'alternanza dei carichi variabili, i cui effetti si sovrappongono a quelli dei pesi propri e dei carichi permanenti. Vengono anche imposte delle sollecitazioni flettenti di sicurezza in campata e risultano controllate le deformazioni in luce degli elementi.

9.1.1) COMBINAZIONE dell'azione SISMICA con le altre azioni variabili

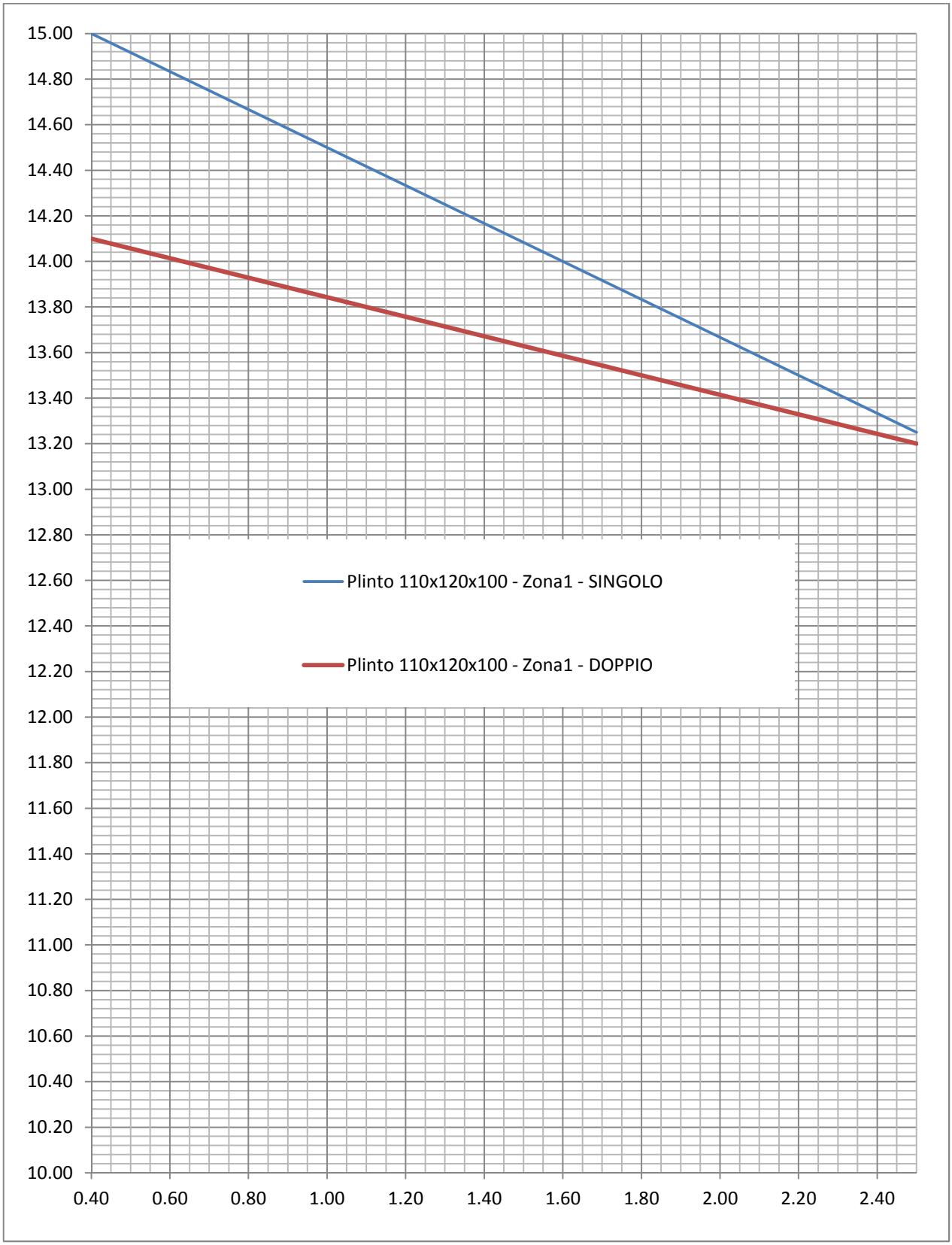
Se la risposta viene valutata mediante analisi statica o dinamica in campo lineare, essa può essere calcolata separatamente per ciascuna delle tre componenti; la risposta a ciascuna componente, ove necessario (v. § 3.2.5.1), è combinata con gli effetti pseudo-statici indotti dagli spostamenti relativi prodotti dalla variabilità spaziale della componente stessa, utilizzando la radice quadrata della somma dei quadrati. Gli effetti sulla struttura (sollecitazioni, deformazioni, spostamenti, ecc.) sono combinati successivamente, applicando la seguente espressione:

$$1{,}00 \cdot E_x + 0{,}30 \cdot E_y + 0{,}30 \cdot E_z \qquad (7.3.15)$$

con rotazione dei coefficienti moltiplicativi e conseguente individuazione degli effetti più gravosi.

La componente verticale verrà tenuta in conto ove necessario. Se la risposta viene valutata mediante analisi statica in campo non lineare, ciascuna delle due componenti orizzontali (insieme a quella verticale, ove necessario, e agli spostamenti relativi prodotti dalla variabilità spaziale del moto, ove necessario) è applicata separatamente. Come effetti massimi si assumono i valori più sfavorevoli così ottenuti.

10) Risultanze portata plinto 110x120x100 – Zona1



11) Verifica plinto 110x120x100 H=13.25Mt a sbraccio 2,50

1) Dati geometrici, materiali e pesi

Dati Plinto			
Base x		122	cm
Base y		112	cm
Altezza		100	cm
Baricentro plinto	x	64.6	cm
	y	56.0	cm
	z	47.2	cm
dist centro foro da sx		23.0	cm
Volume		1019762.7	cm^3
		1.020	m3
Peso		2427	kg

Palo			
Peso palo	γ_p =	7850	kg/m
Diametro Inf	ϕ =	0.246	m
Diametro Sup	ϕ =	0.060	m
Spessore		0.004	m
Altezza		13.250	m
Sbraccio		2.500	m
Peso tratto orizzontale		13.8	Kg
Peso tratto verticale		194.4	Kg

Lampione			
Peso lampione	γ_{lamp} =	35	kg
distanza centro palo a lamp.		2.300	m

Dati Magrone			
Base y	B =	142	cm
Base x	L =	152	cm
Altezza		15	cm
Profond.di posa	D=	115.000	cm

Azioni agenti		
Vento		
Pressione di riferimento	46.55	kg/mq

Terreno			
Incl. fondazione	b1 =	0	°
Incl. Piano camp	b2 =	0	°
Peso terreno sot.	γ_t =	1800	kg/m^3
Pero terreno sop	γ_{t1} =	1800	kg/m^3
Coesione	c =	0	kg/m^2
Angolo attrito terreno	φ =	30	°
Spinta att.	k_a =	0.333	
Spinta pass.	k_p =	0.500	
Angolo attrito fondazione	δ=2/3φ=	0.222	2/3 Ka
Angolo attrito laterale	δ'=	0.222	

SISMICa			
Coefficiente intensita sismica	$S_{e(Tplano)}$=	0.41	ag/g

(Materiale di riempimento)
Materiale sabbia sciolta ben costipata

Coefficienti parziali (Approcio1 -Comb. 2 A2+M2+R2)					
Azioni A2		Terreno (M2)		Globale (R2)	
Permanenti	Permanenti non	tanφ'	c'	qlim	Scorrimento
1.00	1.30	1.25	1.25	1.80	1.10

2) Verifica a ribaltamento [EQU]

2.1) AZIONE VENTO

LATO LUNGO						
DIREZIONE VENTO		<------		Caso 1		
Tipo Carico	Fk	Braccio	Mk	γ	$M_{stabilizz}$	M_{ribal}
Vento (Distrib.)	37.00	-7.625	-282.16	1.5	0.00	-423.24
Vento (Triang.)	57.20	-5.417	-309.85	1.5	0.00	-464.78
Lampione	35.00	-2.070	-72.45	1.1	0.00	-79.70
Sbraccio	13.81	-1.020	-14.09	1.1	0.00	-15.50
Palo	194.43	0.230	44.72	0.9	40.25	0.00
Peso Plinto	2427.04	0.646	1566.65	0.9	1409.99	0.00
Terreno 1 Lat	121.88	0.610	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno 2 Lat	121.88	0.610	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno testa	504.00	0.333	168.00	0.9	151.20	0.00
		Mstab(sx) / Mrib(sx) =		1735.25 / 983.21 =	1.76	
				VERIFICATO		
DIREZIONE VENTO		------>		Caso 1		
Tipo Carico	Fk	Braccio	Mk	γ	$M_{stabilizz}$	M_{ribal}
Vento (Distrib.)	37.00	-7.625	-282.16	1.5	0.00	-423.24

Vento (Triang.)	57.20	-5.417	-309.85	1.5	0.00	-464.78
Lampione	35.00	3.290	115.15	0.9	103.64	0.00
Sbraccio	13.81	2.240	30.94	0.9	27.84	0.00
Palo	194.43	0.990	192.48	0.9	173.23	0.00
Peso Plinto	2427.04	0.575	1394.33	0.9	1254.90	0.00
Terreno sx	121.88	0.610	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno dx	121.88	0.610	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno laterale	504.00	0.333	168.00	0.9	151.20	0.00
		Mstab(sx) / Mrib(sx) =		1844.63 / 888.02 =	2.08 VERIFICATO	

LATO CORTO

DIREZIONE VENTO		↑ +Y		Caso 1		
Tipo Carico	Fk	Braccio	Mk	γ	$M_{stabilizz}$	M_{ribal}
Vento (Distrib.)	37.00	-7.625	-282.16	1.5	0.00	-423.24
Vento (Triang.)	57.20	-5.417	-309.85	1.5	0.00	-464.78
Vento (Sbraccio)	6.98	-14.250	-99.49	1.5	0.00	-149.24
Palo	243.24	0.560	136.21	0.9	122.59	0.00
Peso Plinto	2427.04	0.560	1359.14	0.9	1223.23	0.00
Terreno 1	336.00	0.560	188.16	0.9	169.34	0.00
Terreno 2	336.00	0.560	188.16	0.9	169.34	0.00
Terreno testa	549.00	0.333	183.00	0.9	164.70	0.00
		Mstab(sx) / Mrib(sx) =		1849.20 / 1037.26 =	1.78 VERIFICATO	

LATO LUNGO

		<------		Caso 1		
Tipo Carico	Fk	Braccio	Mk	γ	$M_{stabilizz}$	M_{ribal}
Lampione	35.00	-2.070	-72.45	1.1	0.00	-79.70
Sbraccio	13.81	-1.020	-14.09	1.1	0.00	-15.50
Palo	194.43	0.230	44.72	0.9	40.25	0.00
Peso Plinto	2427.04	0.646	1566.65	0.9	1409.99	0.00
Terreno 1	121.88	0.610	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno 2	121.88	0.610	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno testa	504.00	0.333	168.00	0.9	151.20	0.00
		Mstab(sx) / Mrib(sx) =		1735.25 / 95.19 =	18.23 VERIFICATO	

Composizione

↑	+Y	Mrib(sx) / Mstab(sx) =	1037.26 / 1849.20	+	95.19 / 1735.25	=	0.561	+	0.055	= 0.62 VERIFICATO
------>										

2.2) AZIONE SISMICA

	Massa	Forza
Palo verticale	194.4	79.3
Palo orizzontale	13.8	5.6
Lampione	35.0	14.3

LATO LUNGO

DIREZIONE				Caso 1		
Tipo Carico	Fk	Braccio	Mk	γ	$M_{stabilizz}$	M_{ribal}
Sisma - Palo Ver.	79.33	-7.63	-604.86	1.5	0.00	-907.28

Sisma - Palo Or.	5.63	-14.25	-80.29	1.5	0.00	-120.44
Sisma - Lamp.	14.28	-14.25	-203.49	1.5	0.00	-305.24
Lampione	35	-2.07	-72.45	1.1	0.00	-79.70
Sbraccio	13.8104	-1.02	-14.09	1.1	0.00	-15.50
Palo	194.425	0.23	44.72	0.9	40.25	0.00
Peso Plinto	2427.04	0.65	1566.65	0.9	1409.99	0.00
Terreno 1 Lat	121.88	0.61	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno 2 Lat	121.878	0.61	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno testa	504	0.33	168.00	0.9	151.20	0.00

0.9

Mstab(sx) / Mrib(sx) = 1735.25 / 1428.15 = 1.22

VERIFICATO

LATO CORTO

DIREZIONE				Caso 1		
Tipo Car.	Fk	Braccio	Mk	γ	$M_{stabilizz}$	M_{ribal}
Sisma - Palo Ver.	79.33	-7.63	-604.86	1.5	0.00	-907.28
Sisma - Palo Or.	5.63	-14.25	-80.29	1.5	0.00	-120.44
Sisma - Lamp.	14.28	-14.25	-203.49	1.5	0.00	-305.24
Palo	243.236	0.56	136.21	0.9	122.59	0.00
Pes. Plint.	2427.04	0.56	1359.14	0.9	1223.23	0.00
Terr. 1	336	0.56	188.16	0.9	169.34	0.00
Terr. 2	336	0.56	188.16	0.9	169.34	0.00
Terr. Test.	549	0.33	183.00	0.9	164.70	0.00

Mstab(sx) / Mrib(sx) = 1849.20 / 1332.96 = 1.39

VERIFICATO

2.3) Riepilogo verifica EQU

Riepilogo verifiche di sicurezza			Caso 1
LATO LUNGO	Direzione vento		1.76
	Direzione vento		2.08
LATO CORTO	Direzione vento		1.62
	Direzione vento		1.62
SISMA	Lato CORTO		1.22
	Lato Lungo		1.39

3) Verifica al carico limite del terreno [GEO]

3.1) AZIONE VENTO

LATO LUNGO

DIREZIONE VENTO		<------	Gk		Qk						
Tipo Carico	Carico	Braccio	M_{sd}	N_{sd}	M_{sd}	Vsd		Σ	Gk	Qk	
Peso Plinto	2427.04	-0.036	-86.16	2427.04			N =	26.70	26.70	0.00	kN
Lampione	35.00	2.680	93.80	35.00			Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
Sbraccio	13.81	1.630	22.51	13.81			ML=	8.74	1.04	5.92	kNm
Palo	194.43	0.380	73.88	194.43			Tb =	16.23	0.00	12.48	kN
Vento (Distrib.)	37.00	7.625			282.16	490.31	Tl=	0.00	0.00	0.00	kN
Vento (Triang.)	57.20	5.417			309.85	757.94		**CARICO LIMITE unitario**			
		SOMMA	104.03	2670.27	592.01	1248.26		q_{lim} =		**135.81**	kN/mq

$$R_d = \frac{q_{lim}\, B^* L^*}{\gamma_R} = \frac{135.81 \times 1.42 \times 0.87}{1.80} = 9274.7 > 2670.271 \text{ Kg}$$

VERIFICATO

LATO LUNGO

DIREZIONE VENTO		------>	Gk		Qk						
Tipo Carico	Carico	Braccio	M_{sd}	N_{sd}	M_{sd}	Vsd		Σ	Gk	Qk	
Peso Plinto	2427.04	-0.036	-86.16	2427.04			N =	26.70	26.70	0.00	kN
Lampione	35.00	2.680	93.80	35.00			Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm

Sbraccio	13.81	1.630	22.51	13.81			ML=	-6.66	1.04	-5.92	kNm
Palo	194.43	0.380	73.88	194.43			Tb =	-16.23	0.00	-12.48	kN
Vento (Distrib.)	37.00	-7.625			-282.16	-490.31	Tl=	0.00	0.00	0.00	kN
Vento (Triang.)	57.20	-5.417			-309.85	-757.94		CARICO LIMITE unitario			
		SOMMA	104.03	2670.27	-592.01	-1248.26		q_{lim}	=	89.75	kN/mq

q_{lim} B* L* 89.75 * 1.42 * 2.02

Rd = ---------- = 14292.3 > 2670.271 Kg

γ_R 1.80 VERIFICATO

LATO CORTO

			Direzione +y				Direzione x			
DIREZIONE VENTO		<------	Gk		Qk		Gk		Qk	
Tipo Carico	Carico	Braccio	M_{sd}	N_{sd}	M_{sd}	Vsd	M_{sd}	N_{sd}	M_{sd}	Vsd
Peso Plinto	2427.04	-0.04	0.00	2427.04			-86.16	2427.04		
Lampione	35.00	2.68	0.00	35.00			93.80	35.00		
Sbraccio	13.81	1.63	0.00	13.81			22.51	13.81		
Palo	194.43	0.38	0.00	194.43			73.88	194.43		
Vento (Distrib.)	37.00	7.63			282.16	490.31			0.00	0.00
Vento (Triang.)	57.20	5.42			309.85	757.94			0.00	0.00
		SOMMA	0.00	2670.27	592.01	1248.26	104.03	2670.27	0.00	0.00

	Σ	Gk	Qk	
N =	26.70	26.70	0.00	kN
Mb =	7.70	0.00	5.92	kNm
ML=	1.04	1.04	0.00	kNm
Tb =	0.00	0.00	0.00	kN
Tl=	16.23	0.00	12.48	kN

CARICO LIMITE unitario			
q_{lim}	=	105.11	kN/mq

q_{lim} B* L* 105.11 * 0.843566 * 1.44

Rd = ---------- = 7103.8 > 2670.271 kg

γ_R 1.80 VERIFICATO

3.2) AZIONE SISMICA

LATO LUNGO - SISMA

DIREZIONE SISMA		<------	Gk e QK		
Tipo Carico	Carico	Braccio	M_{sd}	N_{sd}	Vsd
Sisma - Palo Ver.	79.3	7.63	604.86		79.33
Sisma - Palo Or.	5.6	14.25	80.29		5.63
Sisma - Lamp.	14.3	14.25	203.49		14.28
Lampione	35.0	2.07	72.45		35.00
Sbraccio	13.8	1.02	14.09	13.81	
Palo	194.4	0.230	44.72	194.43	
Peso Plinto	2427.0	-0.04	-86.16	2427.04	
		SOMMA	933.74	2635.27	134.24

	Σ	Gk	Qk	
N =	26.35	26.35	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	9.34	9.34	0.00	kNm
Tb =	3.09	1.34	1.34	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN
	CARICO LIMITE unitario			
q_{lim}	=	459.21	kN/mq	

q_{lim} B* L* 459.2 * 1.42 * 0.81

Rd = ---------- = 29892.6 > 2670.271 kg

γ_R 1.80 VERIFICATO

LATO LUNGO - SISMA

DIREZIONE SISMA		------>	Gk e QK		
Tipo Carico	Carico	Braccio	M_{sd}	N_{sd}	Vsd
Sisma - Palo Ver.	79.3254	-7.63	-604.86		79.33
Sisma - Palo Or.	5.63466	-14.25	-80.29		5.63
Sisma - Lamp.	14.28	-14.25	-203.49		14.28
Lampione	35	3.290	115.15		35.00
Sbraccio	13.8104	2.240	30.94	13.81	
Palo	194.425	0.990	192.48	194.43	
Peso Plinto	2427.04	-0.0855	-86.16	2427.04	
		SOMMA	-636.23	2635.27	134.24

	Σ	Gk	Qk	
N =	26.35	26.35	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	-6.36	-6.36	0.00	kNm
Tb =	3.09	1.34	1.34	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN
	CARICO LIMITE unitario			
q_{lim}	=	381.61	kN/mq	

q_{lim} B* L* 381.6 * 1.42 * 2.00

Rd = ---------- = 60296.5 > 2670.271 kg

γ_R	1.80		VERIFICATO

LATO CORTO - SISMA

DIREZIONE VENTO ------->

Tipo Carico	Carico	Braccio	M_{sd}	N_{sd}	Vsd
Sisma - Palo Ver.	79.33	7.63	604.86		79.33
Sisma - Palo Or.	5.63	14.25	80.29		5.63
Sisma - Lamp.	14.28	14.25	203.49		14.28
Palo	243.24	0.00	0.00	243.24	
Pes. Plint.	2427.04	0.00	0.00	2427.04	
		SOMMA	888.64	2670.27	99.24

Gk e QK

	Σ	Gk	Qk	
N =	26.70	26.70	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	8.74	8.89	0.00	kNm
Tb =	16.23	0.99	0.99	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN

CARICO LIMITE unitario

q_{lim} = **463.24** kN/mq

$$Rd = \frac{q_{lim}\ B^* L^*}{\gamma_R} = \frac{463.2 * 1.42 * 0.85}{1.80} = 31224.3 > 2670.271 \text{ kg}$$

VERIFICATO

3.3) Riepilogo verifica GEO

			Id
LATO LUNGO	Direzione vento	<------	3.47
	Direzione vento	------>	5.35
LATO CORTO	Direzione vento	<------	2.66
	Direzione vento	------>	2.66
SISMA	Lato Lungo	<------	11.01
	Lato Lungo	------>	22.58
	Lato CORTO	<------	11.69
	Lato CORTO	------>	11.69

4) Verifica a scorrimento

4.1) AZIONE VENTO

LATO LUNGO

DIREZIONE VENTO <------

Tsd = Radq(Tb^2+Tl^2) = 16.23 kN

Reazione terra 5.04 kN

Tsd' = Tsd - Terreno = 11.19 kN

	Σ	Gk	Qk	
N =	26.70	26.70	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	8.74	1.04	5.92	kNm
Tb =	16.23	0.00	12.48	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN

$$Rd = \frac{1}{\gamma_R}\left[\frac{c'}{\gamma_c} B^* L^* + Nd \frac{\tan(\varphi_d)}{\gamma_\varphi}\right]$$

$$Rd = \frac{1}{1.10}\left[\frac{0}{1.25} 1.42\ 0.87 + 26.70 \frac{0.57735}{1.25}\right] = 11.212 \text{ KN} > 11.19 \text{ KN}$$

VERIFICATO

LATO LUNGO

DIREZIONE VENTO ------>

Tsd = Radq(Tb^2+Tl^2) = 16.23 kN

Reazione terra 5.04 kN

Tsd' = Tsd - Terreno = 11.19 kN

	Σ	Gk	Qk	
N =	26.70	26.70	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	-8.66	1.04	-5.92	kNm
Tb =	-16.23	0.00	-12.48	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN

$$Rd = \frac{1}{\gamma_R}\left[\frac{c'}{\gamma_c} B^* L^* + Nd \frac{\tan(\varphi_d)}{\gamma_\varphi}\right]$$

$$Rd = \frac{1}{1.10}\left[\frac{0}{1.25} 1.42\ 2.02 + 26.70 \frac{0.57735}{1.25}\right] = 11.212 \text{ KN} > 11.19 \text{ KN}$$

VERIFICATO

LATO CORTO

DIREZIONE VENTO <------

	Σ	Gk	Qk

Tsd = Radq(Tb^2+Tl^2) = 16.23 kN
Reazione terra 5.49 kN
Tsd' = Tsd - Terreno = 10.74 kN

N =	26.70	26.70	0.00	kN
Mb =	7.70	0.00	5.92	kNm
ML=	1.04	1.04	0.00	kNm
Tb =	0.00	0.00	0.00	kN
Tl=	16.23	0.00	12.48	kN

$$Rd = \frac{1}{\gamma_R}\left[\frac{c'}{\gamma_c} B^* L^* + Nd \frac{\tan(\varphi_d)}{\gamma_\varphi}\right]$$

$$Rd = \frac{1}{1.10}\left[\frac{0}{1.25} 0.84357\ 1.44 + 26.70 \frac{0.57735}{1.25}\right] = 11.212\ KN > 10.74\ KN$$

VERIFICATO

4.2) AZIONE SISMICA

LATO LUNGO-SISMA

DIREZIONE SISMA <------
Tsd = Radq(Tb^2+Tl^2) = 3.09 kN
Reazione terra 5.04 kN
Tsd' = Tsd - Terreno = 0.00 kN

	Σ	Gk	Qk	
N =	26.35	26.35	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	9.34	9.34	0.00	kNm
Tb =	3.09	1.34	1.34	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN

$$Rd = \frac{1}{\gamma_R}\left[\frac{c'}{\gamma_c} B^* L^* + Nd \frac{\tan(\varphi_d)}{\gamma_\varphi}\right]$$

$$Rd = \frac{1}{1.10}\left[\frac{0}{1.25} 1.42\ 0.81 + 26.35 \frac{0.57735}{1.25}\right] = 11.07\ KN > 0.00\ KN$$

VERIFICATO

LATO CORTO-SISMA

DIREZIONE SISMA ------>
Tsd = Radq(Tb^2+Tl^2) = 16.23 kN
Reazione terra 5.49 kN
Tsd' = Tsd - Terreno = 10.74 kN

	Σ	Gk	Qk	
N =	26.70	26.70	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	8.74	8.89	0.00	kNm
Tb =	16.23	0.99	0.99	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN

$$Rd = \frac{1}{\gamma_R}\left[\frac{c'}{\gamma_c} B^* L^* + Nd \frac{\tan(\varphi_d)}{\gamma_\varphi}\right]$$

$$Rd = \frac{1}{1.10}\left[\frac{0}{1.25} 1.42\ 0.85 + 26.70 \frac{0.57735}{1.25}\right] = 11.21\ KN > 10.74\ KN$$

VERIFICATO

4.3) Riepilogo verifica Scorrimento

			Id
LATO LUNGO	Direzione vento	<------	1.00
	Direzione vento	------>	1.00
LATO CORTO	Direzione vento	<------	1.04
	Direzione vento	------>	1.04
SISMA	Lato Lungo	<------	110652.68
	Lato Lungo	------>	110652.68
	Lato CORTO	<------	1.04
	Lato CORTO	------>	1.04

5) Capacita portante lato lungo – Vento1

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE
FORMULA GENERALE DI BRINCH-HANSEN (1970)
(Lancellotta R., Geotecnica, II Ediz., 1993)

$$q_{lim} = 1/2\gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

TERRENO

b1	=	0	°	inclinazione fondazione
b2	=	0	°	inclinazione piano campagna
g1	=	18	kN/mc	peso terreno sopra il piano della fondazione
g	=	18	kN/mc	peso terreno sotto il piano della fondazione
c	0.00	0.00	kN/mq	coesione c'
f	30.00	24.79	°	attrito interno terreno sottostante la fondazione
Zw	=	100.00	m	profondità falda

GEOMETRIA FONDAZIONE

B	=	142	cm	lato fondazione
L	=	152	cm	lunghezza fondazione
D	=	115	cm	profondità di posa

FONDAZIONE RIDOTTA

e_b =	0.00 m	→ B' =	1.42 m
e_l =	0.33 m	→ L' =	0.87 m

ZONIZZAZIONE SISMICA

Zona sismica		=	0
Accelerazi	=	0 =	0.00
Fattore S	=	0 =	0.00
Fattore S_T	=	0 =	0.00
Azione di p	=	0 =	0
Azione sisl	=	5.65659104 =	0

AZIONI

				Gk	Qk
N	=	26.70	kN	26.70	0.00
Mb	=	0.00	kNm	0.00	0.00
Ml	=	8.74	kNm	1.04	5.92
Tb	=	16.23	kN	0.00	12.48
Tl	=	0.00	kN	0.00	0.00
Ht	=	16.23	kN		

Tipo APPROCCIO

○ A1+M1+R1
◉ A2+M2+R2

CARICO LIMITE

q_{lim} = **135.81** kN/mq

Fattori capacità portante

N_q	=	10.43
N_c	=	20.42
N_γ	=	10.56

Fattori forma della fondazione

s_c	=	1.84
s_q	=	1.76
s_γ	=	0.34

Fattori inclinazione del carico

i_q	=	0.28
i_c	=	0.20
i_γ	=	0.11

Fattori profondità piano di posa

d_q	=	1.25
d_c	=	1.28
d_γ	=	1.00

Fattori inclinazione piano di posa

b_q	=	1
b_c	=	1
b_γ	=	1

Fattori inclinazione piano campagna

g_q	=	1
g_c	=	1
g_γ	=	1

Fattori sismici

z_c	=	1.0000
z_q	=	1.0000
z_γ	=	1.0000

6) Capacita portante lato lungo – Vento2

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE
FORMULA GENERALE DI BRINCH-HANSEN (1970)
(Lancellotta R., Geotecnica, II Ediz., 1993)

$$q_{lim} = 1/2 \gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

TERRENO

b1	=	0	°	inclinazione fondazione
b2	=	0	°	inclinazione piano campagna
g1	=	18	kN/mc	peso terreno sopra il piano della fondazione
g	=	18	kN/mc	peso terreno sotto il piano della fondazione
c	0.00	0.00	kN/mq	coesione c'
f	30.00	24.79	°	attrito interno terreno sottostante la fondazione
Zw	=	6.00	m	profondità falda

GEOMETRIA FONDAZIONE

B	=	142	cm	lato fondazione
L	=	152	cm	lunghezza fondazione
D	=	115	cm	profondità di posa

FONDAZIONE RIDOTTA

e_b =	0.00 m	—>	B' =	1.42 m
e_l =	-0.25 m	—>	L' =	2.02 m

ZONIZZAZIONE SISMICA

Zona sismica		=	0
Accelerazi =	0	=	0.00
Fattore S =	0	=	0.00
Fattore S_T =	0	=	0.00
Azione di p =	0	=	0
Azione sisi =	#NUM!	=	u

AZIONI

				Gk	Qk
N	=	26.70	kN	26.70	0.00
Mb	=	0.00	kNm	0.00	0.00
Ml	=	-6.66	kNm	1.04	-5.92
Tb	=	-16.23	kN	0.00	-12.48
Tl	=	0.00	kN	0.00	0.00
Ht	=	16.23	kN		

Tipo APPROCCIO

○ A1+M1+R1
◉ A2+M2+R2

CARICO LIMITE

q_{lim} = 89.75 kN/mq

Fattori capacità portante

N_q	=	10.43
N_c	=	20.42
N_g	=	10.56

Fattori forma della fondazione

s_c	=	1.36
s_q	=	1.32
s_g	=	0.72

Fattori inclinazione del carico

i_q	=	0.23
i_c	=	0.14
i_g	=	0.09

Fattori profondità piano di posa

d_q	=	1.25
d_c	=	1.28
d_g	=	1.00

Fattori inclinazione piano di posa

b_q	=	1
b_c	=	1
b_g	=	1

Fattori inclinazione piano campagna

g_q	=	1
g_c	=	1
g_g	=	1

Fattori sismici

z_c	=	1.0000
z_q	=	1.0000
z_g	=	1.0000

7) Capacita portante lato lungo – Sisma1

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE
FORMULA GENERALE DI BRINCH-HANSEN (1970)
(Lancellotta R., Geotecnica, II Ediz., 1993)

$$q_{lim} = 1/2 \gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

TERRENO					
b1	=		0	°	inclinazione fondazione
b2	=		0	°	inclinazione piano campagna
g1	=		18	kN/mc	peso terreno sopra il piano della fondazione
g	=		18	kN/mc	peso terreno sotto il piano della fondazione
c		0.00	0.00	kN/mq	coesione c'
f		30.00	24.79	°	attrito interno terreno sottostante la fondazione
Zw	=		100.00	m	profondità falda

GEOMETRIA FONDAZIONE					FONDAZIONE RIDOTTA				
B	=	142	cm	lato fondazione	e_b =	0.00 m	→	B' =	1.42 m
L	=	152	cm	lunghezza fondazione	e_l =	0.35 m	→	L' =	0.81 m
D	=	115	cm	profondità di posa					

ZONIZZAZIONE SISMICA				
Zona sismica		=	0	
Accelerazit	=	0 =	0.00	
Fattore S	=	0 =	0.00	
Fattore S_T	=	0 =	0.00	
Azione di p	=	0 =	0	
Azione sisf	=	2.4849/b4 =	0	

AZIONI				Gk	Qk	Tipo APPROCCIO
N	=	26.35	kN	26.35	0.00	○ A1+M1+R1
Mb	=	0.00	kNm	0.00	0.00	◉ A2+M2+R2
Ml	=	9.34	kNm	9.34	0.00	
Tb	=	3.09	kN	1.34	1.34	
Tl	=	0.00	kN	0.00	0.00	
Ht	=	2.48	kN			

CARICO LIMITE			
q_{lim}	=	459.21	kN/mq

Fattori capacità portante		
N_q	=	10.43
N_c	=	20.42
N_γ	=	10.56
Fattori forma della fondazione		
s_c	=	1.89
s_q	=	1.81
s_γ	=	0.30
Fattori inclinazione del carico		
i_q	=	0.87
i_c	=	0.86
i_γ	=	0.79
Fattori profondità piano di posa		
d_q	=	1.25
d_c	=	1.28
d_γ	=	1.00
Fattori inclinazione piano di posa		
b_q	=	1
b_c	=	1
b_γ	=	1
Fattori inclinazione piano campagna		
g_q	=	1
g_c	=	1
g_γ	=	1
Fattori sismici		
z_c	=	1.0000
z_q	=	1.0000
z_γ	=	1.0000

8) Capacita portante lato lungo – Sisma2

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE
FORMULA GENERALE DI BRINCH-HANSEN (1970)
(Lancellotta R., Geotecnica, II Ediz., 1993)

$$q_{lim} = 1/2 \gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

TERRENO

b1	=	0	°	inclinazione fondazione
b2	=	0	°	inclinazione piano campagna
g1	=	18	kN/mc	peso terreno sopra il piano della fondazione
g	=	18	kN/mc	peso terreno sotto il piano della fondazione
c	0.00	0.00	kN/mq	coesione c'
f	30.00	24.79	°	attrito interno terreno sottostante la fondazione
Zw	=	100.00	m	profondità falda

GEOMETRIA FONDAZIONE

B	=	142	cm	lato fondazione
L	=	152	cm	lunghezza fondazione
D	=	115	cm	profondità di posa

FONDAZIONE RIDOTTA

e_b =	0.00 m	→ B' =	1.42 m
e_l =	-0.24 m	→ L' =	2.00 m

ZONIZZAZIONE SISMICA

Zona sismica		=	0
Accelerazi	=	0 =	0.00
Fattore S	=	0 =	0.00
Fattore S_T	=	0 =	0.00
Azione di p	=	0 =	0
Azione sisi	=	2.484964 =	0

AZIONI

				Gk	Qk
N	=	26.35	kN	26.35	0.00
Mb	=	0.00	kNm	0.00	0.00
Ml	=	-6.36	kNm	-6.36	0.00
Tb	=	3.09	kN	1.34	1.34
Tl	=	0.00	kN	0.00	0.00
Ht	=	2.48	kN		

Tipo APPROCCIO

○ A1+M1+R1
◉ A2+M2+R2

CARICO LIMITE

q_{lim} = 381.61 kN/mq

Fattori capacità portante

N_γ	=	10.43
N_c	=	20.42
N_q	=	10.56

Fattori forma della fondazione

s_c	=	1.36
s_γ	=	1.33
s_q	=	0.72

Fattori inclinazione del carico

i_γ	=	0.85
i_c	=	0.84
i_q	=	0.77

Fattori profondità piano di posa

d_γ	=	1.25
d_c	=	1.28
d_q	=	1.00

Fattori inclinazione piano di posa

b_γ	=	1
b_c	=	1
b_q	=	1

Fattori inclinazione piano campagna

g_γ	=	1
g_c	=	1
g_q	=	1

Fattori sismici

z_c	=	1.0000
z_γ	=	1.0000
z_q	=	1.0000

9) Capacita portante lato corto – Vento

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE
FORMULA GENERALE DI BRINCH-HANSEN (1970)
(Lancellotta R., Geotecnica, II Ediz., 1993)

$$q_{lim} = 1/2 \gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

TERRENO				
b1	=	0	°	inclinazione fondazione
b2	=	0	°	inclinazione piano campagna
g1	=	18	kN/mc	peso terreno sopra il piano della fondazione
g	=	18	kN/mc	peso terreno sotto il piano della fondazione
c	0.00	0.00	kN/mq	coesione c'
f	30.00	24.79	°	attrito interno terreno sottostante la fondazione
Zw	=	100.00	m	profondità falda

GEOMETRIA FONDAZIONE					FONDAZIONE RIDOTTA				
B	=	142	cm	lato fondazione	e_b =	0.29 m	→ B' =	0.84 m
L	=	152	cm	lunghezza fondazione	e_l =	0.04 m	→ L' =	1.44 m
D	=	115	cm	profondità di posa				

ZONIZZAZIONE SISMICA				
Zona sismica		=	0	
Accelerazi	=	0 =	0.00	
Fattore S	=	0 =	0.00	
Fattore S_T	=	0 =	0.00	
Azione di p	=	0 =	0	
Azione sisf	=	16.22 / 3b =	0	

AZIONI				Gk	Qk	Tipo APPROCCIO
N	=	26.70	kN	26.70	0.00	○ A1+M1+R1
Mb	=	7.70	kNm	0.00	5.92	◉ A2+M2+R2
Ml	=	1.04	kNm	1.04	0.00	
Tb	=	0.00	kN	0.00	0.00	
Tl	=	16.23	kN	0.00	12.48	
Ht	=	16.23	kN			

CARICO LIMITE			
q_{lim}	=	**105.11**	kN/mq

Fattori capacità portante		
N_γ	=	10.43
N_c	=	20.42
N_q	=	10.56
Fattori forma della fondazione		
s_c	=	1.30
s_q	=	1.27
s_γ	=	0.77
Fattori inclinazione del carico		
i_γ	=	0.28
i_c	=	0.20
i_q	=	0.11
Fattori profondità piano di posa		
d_γ	=	1.29
d_c	=	1.32
d_q	=	1.00
Fattori inclinazione piano di posa		
b_γ	=	1
b_c	=	1
b_q	=	1
Fattori inclinazione piano campagna		
g_γ	=	1
g_c	=	1
g_q	=	1
Fattori sismici		
z_c	=	1.0000
z_q	=	1.0000
z_γ	=	1.0000

10) Capacita portante lato corto – Sisma

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE
FORMULA GENERALE DI BRINCH-HANSEN (1970)
(Lancellotta R., Geotecnica, II Ediz., 1993)

$$q_{lim} = 1/2 \gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

TERRENO					
b1	=		0	°	inclinazione fondazione
b2	=		0	°	inclinazione piano campagna
g1	=		18	kN/mc	peso terreno sopra il piano della fondazione
g	=		18	kN/mc	peso terreno sotto il piano della fondazione
c		0.00	0.00	kN/mq	coesione c'
f		30.00	24.79	°	attrito interno terreno sottostante la fondazione
Zw	=		100.00	m	profondità falda

GEOMETRIA FONDAZIONE					FONDAZIONE RIDOTTA				
B	=	142	cm	lato fondazione	e_b =	0.00 m	→	B' =	1.42 m
L	=	152	cm	lunghezza fondazione	e_l =	0.33 m	→	L' =	0.85 m
D	=	115	cm	profondità di posa					

ZONIZZAZIONE SISMICA				
Zona sismica			=	0
Accelerazit	=	0	=	0.00
Fattore S	=	0	=	0.00
Fattore S_T	=	0	=	0.00
Azione di p	=	0	=	0
Azione sisr	=	2.13659/	=	0

AZIONI				Gk	Qk
N	=	26.70	kN	26.70	0.00
Mb	=	0.00	kNm	0.00	0.00
Ml	=	8.89	kNm	8.89	0.00
Tb	=	2.28	kN	0.99	0.99
Tl	=	0.00	kN	0.00	0.00
Ht	=	2.14	kN		

Tipo APPROCCIO

- ○ A1+M1+R1
- ◉ A2+M2+R2

CARICO LIMITE			
q_{lim}	=	**463.24**	kN/mq

Fattori capacità portante		
N_q	=	10.43
N_c	=	20.42
N_g	=	10.56
Fattori forma della fondazione		
s_c	=	1.85
s_q	=	1.77
s_g	=	0.34
Fattori inclinazione del carico		
i_q	=	0.89
i_c	=	0.88
i_g	=	0.82
Fattori profondità piano di posa		
d_q	=	1.25
d_c	=	1.28
d_g	=	1.00
Fattori inclinazione piano di posa		
b_q	=	1
b_c	=	1
b_g	=	1
Fattori inclinazione piano campagna		
g_q	=	1
g_c	=	1
g_g	=	1
Fattori sismici		
z_c	=	1.0000
z_q	=	1.0000
z_g	=	1.0000

12)Verifica plinto 110x120x100 H=13.20Mt a sbraccio 2,50

1) Dati geometrici, materiali e pesi

Dati Plinto			
Base x		122	cm
Base y		112	cm
Altezza		100	cm
Baricentro plinto	x	64.6	cm
	y	56.0	cm
	z	47.2	cm
dist centro foro da sx		28.0	cm
Volume		1019762.7	cm^3
		1.020	m3
Peso		2427	kg

Palo			
Peso palo	γ_p =	7.850	kg/m
Diametro Inf	ϕ =	0.245	m
Diametro Sup	ϕ =	0.060	m
Spessore		0.004	m
Altezza		13.200	m
Sbraccio da un lato		2.500	m
Peso tratto orrizzontale		13.8	Kg
Peso tratto verticale		193.2	Kg

Dati Magrone			
Base y	B =	142	cm
Base x	L =	152	cm
Altezza		15	cm
Profond.di posa	D=	115.000	cm

Lampione			
Peso lampione	γ_{lamp} =	35	kg
distanza centro palo a lamp.	xx		m

Azioni agenti			
Vento			
Pressione di riferimento		46.52	kg/mq

Terreno			
Incl. fondazione	b1 =	0	°
Incl. Piano camp	b2 =	0	°
Peso terreno sot.	γ_t =	1800	kg/m^3
Pero terreno sop	γ_{t1} =	1800	kg/m^3
Coesione	c =	0	kg/m^2
Angolo attrito terreno	φ =	30	°
Spinta att.	k_a =	0.333	
Spinta pass.	k_p =	0.500	
Angolo attrito fondazione	δ=2/3φ=	0.222	2/3 Ka
Angolo attrito laterale	δ'=	0.222	

SISMICa			
Coefficiente intensita sismica	$S_{a(Tplanau)}$=	0.41	ag/g

(Materiale di riempimento)
Materiale sabbia sciolta ben costipata

Coefficienti parziali (Approcio1 -Comb. 2 A2+M2+R2)					
Azioni A2		Terreno (M2)		Globale (R2)	
Permanenti	Permanenti non	tanφ'	c'	qlim	Scorrimento
1.00	1.30	1.25	1.25	1.80	1.10

2) Verifica a ribaltamento [EQU]

2.1) AZIONE VENTO

LATO LUNGO						
DIREZIONE VENTO		<------		Caso 1		
Tipo Carico	Fk	Braccio	Mk	γ	$M_{stabilizz}$	M_{ribal}
Vento (Distrib.)	36.85	-7.600	-280.02	1.5	0.00	-420.04
Vento (Triang.)	56.74	-5.400	-306.41	1.5	0.00	-459.61
Lampione	70.00	0.280	19.60	0.9	17.64	0.00
Sbraccio	27.62	0.280	7.73	0.9	6.96	0.00
Palo	193.24	0.280	54.11	0.9	48.70	0.00
Peso Plinto	2427.04	0.646	1566.65	0.9	1409.99	0.00
Terreno 1 Lat	121.88	0.610	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno 2 Lat	121.88	0.610	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno testa	504.00	0.333	168.00	0.9	151.20	0.00
		Mstab(sx)	1768.30			
		----------=	---------<	2.01		
		Mrib(sx)	879.65			
				VERIFICATO		
DIREZIONE VENTO		------>		Caso 1		
Tipo Carico	Fk	Braccio	Mk	γ	$M_{stabilizz}$	M_{ribal}
Vento (Distrib.)	36.85	-7.600	-280.02	1.5	0.00	-420.04
Vento (Triang.)	56.74	-5.400	-306.41	1.5	0.00	-459.61

Lampione	70.00	0.940	65.80	0.9	59.22	0.00
Sbraccio	27.62	0.940	25.96	0.9	23.37	0.00
Palo	193.24	0.940	181.64	0.9	163.48	0.00
Peso Plinto	2427.04	0.575	1394.33	0.9	1254.90	0.00
Terreno sx	121.88	0.610	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno dx	121.88	0.610	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno laterale	504.00	0.333	168.00	0.9	151.20	0.00

Mstab(sx) / Mrib(sx) = 1785.99 / 879.65 = 2.03

VERIFICATO

LATO CORTO

DIREZIONE VENTO ^ +Y

Tipo Carico	Fk	Braccio	Mk	γ	$M_{stabilizz}$	M_{ribal}
Vento (Distrib.)	36.85	-7.600	-280.02	1.5	0.00	-420.04
Vento (Triang.)	56.74	-5.400	-306.41	1.5	0.00	-459.61
Vento (Sbraccio)	13.96	-14.200	-198.18	1.5	0.00	-297.27
Palo	242.05	0.560	135.55	0.9	121.99	0.00
Peso Plinto	2427.04	0.560	1359.14	0.9	1223.23	0.00
Terreno 1	336.00	0.560	188.16	0.9	169.34	0.00
Terreno 2	336.00	0.560	188.16	0.9	169.34	0.00
Terreno testa	549.00	0.333	183.00	0.9	164.70	0.00

Mstab(sx) / Mrib(sx) = 1848.61 / 1176.92 = 1.57

VERIFICATO

LATO LUNGO

<------

Tipo Carico	Fk	Braccio	Mk	γ	$M_{stabilizz}$	M_{ribal}
Lampione	70.00	0.280	19.60	0.9	17.64	0.00
Sbraccio	27.62	0.280	7.73	0.9	6.96	0.00
Palo	193.24	0.280	54.11	0.9	48.70	0.00
Peso Plinto	2427.04	0.646	1566.65	0.9	1409.99	0.00
Terreno 1	121.88	0.610	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno 2	121.88	0.610	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno testa	504.00	0.333	168.00	0.9	151.20	0.00

Mstab(sx) / Mrib(sx) = 1768.30 / 0.00 = #DIV/0!

#DIV/0!

Composizione

^ +Y ------> Mrib(sx) / Mstab(sx) = 1176.92 / 1848.61 + 0.00 / 1768.30 = 0.637 + 0.000 = 0.64

VERIFICATO

2.2) AZIONE SISMICA

	Massa	Forza
Palo verticale	193.2	78.8
Palo orizzontale	27.6	11.3
Lampione	70.0	28.6

LATO LUNGO

DIREZIONE

Tipo Carico	Fk	Braccio	Mk	γ	$M_{stabilizz}$	M_{ribal}
Sisma - Palo Ver.	78.84	-7.60	-599.19	1.5	0.00	-898.78
Sisma - Palo Or.	11.27	-14.20	-160.02	1.5	0.00	-240.04

Sisma - Lamp.	28.56	-14.20	-405.55	1.5	0.00	-608.33
Lampione	70	0.28	19.60	0.9	17.64	0.00
Sbraccio	27.6209	0.28	7.73	0.9	6.96	0.00
Palo	193.236	0.28	54.11	0.9	48.70	0.00
Peso Plinto	2427.04	0.65	1566.65	0.9	1409.99	0.00
Terreno 1 Lat	121.88	0.61	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno 2 Lat	121.878	0.61	74.35	0.9	66.91	0.00
Terreno testa	504	0.33	168.00	0.9	151.20	0.00

Mstab(sx) / Mrib(sx) = 1768.30 / 1747.14 = 1.01 VERIFICATO

LATO CORTO

DIREZIONE				Caso 1		
Tipo Car.	Fk	Braccio	Mk	γ	$M_{stabilizz}$	M_{ribal}
Sisma - Palo Ver.	78.84	-7.60	-599.19	1.5	0.00	-898.78
Sisma - Palo Or.	11.27	-14.20	-160.02	1.5	0.00	-240.04
Sisma - Lamp.	28.56	-14.20	-405.55	1.5	0.00	-608.33
Palo	242.05	0.56	135.55	0.9	121.99	0.00
Pes. Plint.	2427.04	0.56	1359.14	0.9	1223.23	0.00
Terr. 1	336	0.56	188.16	0.9	169.34	0.00
Terr. 2	336	0.56	188.16	0.9	169.34	0.00
Terr. Test.	549	0.33	183.00	0.9	164.70	0.00

Mstab(sx) / Mrib(sx) = 1848.61 / 1747.14 = 1.06 VERIFICATO

2.3) Riepilogo verifica EQU

Riepilogo verifiche di sicurezza			Caso 1
LATO LUNGO	Direzione vento		2.01
	Direzione vento		2.08
LATO CORTO	Direzione vento		1.57
	Direzione vento		1.57
SISMA	Lato CORTO		1.01
	Lato Lungo		1.06

3) Verifica al carico limite del terreno [GEO]

3.1) AZIONE VENTO

LATO LUNGO

DIREZIONE VENTO		<------	Gk		Qk						
Tipo Carico	Carico	Braccio	M_{sd}	N_{sd}	M_{sd}	Vsd		Σ	Gk	Qk	
Peso Plinto	2427.04	-0.036	-86.16	2427.04			N =	27.18	27.18	0.00	kN
Lampione	70.00	0.330	23.10	70.00			Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
Sbraccio	27.62	0.330	9.11	27.62			ML=	7.72	0.10	5.86	kNm
Palo	193.24	0.330	63.77	193.24			Tb =	16.06	0.00	12.35	kN
Vento (Distrib.)	36.85	7.600			280.02	486.36	Tl=	0.00	0.00	0.00	kN
Vento (Triang.)	56.74	5.400			306.41	748.99		CARICO LIMITE unitario			
		SOMMA	9.82	2717.89	586.43	1235.35		q_{lim} =		136.90	kN/mq

$$R_d = \frac{q_{lim}\ B^*\ L^*}{\gamma_R} = \frac{136.90 * 1.42 * 0.95}{1.80} = 10278.8 > 2717.892\ Kg$$

VERIFICATO

LATO LUNGO

DIREZIONE VENTO		------>	Gk		Qk						
Tipo Carico	Carico	Braccio	M_{sd}	N_{sd}	M_{sd}	Vsd		Σ	Gk	Qk	
Peso Plinto	2427.04	-0.036	-86.16	2427.04			N =	27.18	27.18	0.00	kN
Lampione	70.00	0.330	23.10	70.00			Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
Sbraccio	27.62	0.330	9.11	27.62			ML=	7.72	0.10	-5.86	kNm

Palo	193.24	0.330	63.77	193.24			Tb =	16.06	0.00	-12.35	kN
Vento (Distrib.)	36.85	-7.600			-280.02	-486.36	Tl=	0.00	0.00	0.00	kN
Vento (Triang.)	56.74	-5.400			-306.41	-748.99		CARICO LIMITE unitario			
		SOMMA	9.82	2717.89	-586.43	-1235.35		q_{lim}	=	136.90	kN/mq

q_{lim} B* L* 136.90 * 1.42 * 0.95

Rd = ---------- = 10278.8 > 2717.892 Kg

γ_R 1.80 VERIFICATO

LATO CORTO

			Direzione +y				Direzione x			
DIREZIONE VENTO		<------	Gk		Qk		Gk		Qk	
Tipo Carico	Carico	Braccio	M_{sd}	N_{sd}	M_{sd}	Vsd	M_{sd}	N_{sd}	M_{sd}	Vsd
Peso Plinto	2427.04	-0.04	0.00	2427.04			-86.16	2427.04		
Lampione	70.00	0.33	0.00	70.00			23.10	70.00		
Sbraccio	27.62	0.33	0.00	27.62			9.11	27.62		
Palo	193.24	0.33	0.00	193.24			63.77	193.24		
Vento (Distrib.)	36.85	7.60			280.02	486.36			0.00	0.00
Vento (Triang.)	56.74	5.40			306.41	748.99			0.00	0.00
		SOMMA	0.00	2717.89	586.43	1235.35	9.82	2717.89	0.00	0.00

	Σ	Gk	Qk	
N =	27.18	27.18	0.00	kN
Mb =	7.62	0.00	5.86	kNm
ML=	0.10	0.10	0.00	kNm
Tb =	0.00	0.00	0.00	kN
Tl=	16.06	0.00	12.35	kN

CARICO LIMITE unitario

q_{lim} = 111.66 kN/mq

q_{lim} B* L* 111.66 * 0.859007 * 1.51

Rd = ---------- = 8061.0 > 2717.892 kg

γ_R 1.80 VERIFICATO

3.2) AZIONE SISMICA

LATO LUNGO - SISMA

DIREZIONE SISMA		<------	Gk e QK		
Tipo Carico	Carico	Braccio	M_{sd}	N_{sd}	Vsd
Sisma - Palo Ver.	78.8	7.60	599.19		78.84
Sisma - Palo Or.	11.3	14.20	160.02		11.27
Sisma - Lamp.	28.6	14.20	405.55		28.56
Lampione	70.0	0.28	19.60		70.00
Sbraccio	27.6	0.28	7.73	27.62	
Palo	193.2	0.280	54.11	193.24	
Peso Plinto	2427.0	-0.04	-86.16	2427.04	
		SOMMA	1160.04	2647.89	188.67

	Σ	Gk	Qk	
N =	26.48	26.48	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	11.60	11.60	0.00	kNm
Tb =	4.34	1.89	1.89	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN
	CARICO LIMITE unitario			
	q_{lim}	=	479.68	kN/mq

q_{lim} B* L* 479.7 * 1.42 * 0.64

Rd = ---------- = 24362.3 > 2717.892 kg

γ_R 1.80 VERIFICATO

LATO LUNGO - SISMA

DIREZIONE SISMA		------>	Gk e QK		
Tipo Carico	Carico	Braccio	M_{sd}	N_{sd}	Vsd
Sisma - Palo Ver.	78.8402	-7.60	-599.19		78.84
Sisma - Palo Or.	11.2693	-14.20	-160.02		11.27
Sisma - Lamp.	28.56	-14.20	-405.55		28.56
Lampione	70	0.940	65.80		70.00
Sbraccio	27.6209	0.940	25.96	27.62	
Palo	193.236	0.940	181.64	193.24	
Peso Plinto	2427.04	-0.0355	-86.16	2427.04	
		SOMMA	-977.52	2647.89	188.67

	Σ	Gk	Qk	
N =	26.48	26.48	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	-9.78	-9.78	0.00	kNm
Tb =	4.34	1.89	1.89	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN
	CARICO LIMITE unitario			
	q_{lim}	=	362.64	kN/mq

q_{lim} B* L* 362.6 * 1.42 * 2.26

Rd = ---------- = 64606.6 > 2717.892 kg

γ_R 1.80 VERIFICATO

LATO CORTO - SISMA

DIREZIONE VENTO ------> Gk e QK

Tipo Carico	Carico	Braccio	M_{sd}	N_{sd}	Vsd
Sisma - Palo Ver.	78.84	7.60	599.19		78.84
Sisma - Palo Or.	11.27	14.20	160.02		11.27
Sisma - Lamp.	28.56	14.20	405.55		28.56
Palo	242.05	0.00	0.00	242.05	
Pes. Plint.	2427.04	0.00	0.00	2427.04	
		SOMMA	1164.76	2669.08	118.67

	Σ	Gk	Qk	
N =	27.18	26.69	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	7.72	11.65	0.00	kNm
Tb =	16.06	1.19	1.19	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN

CARICO LIMITE unitario

q_{lim} = 496.05 kN/mq

$$Rd = \frac{q_{lim}\ B^*\ L^*}{\gamma_R} = \frac{496.0 * 1.42 * 0.65}{1.80} = 25327.4 > 2717.892\ kg$$

VERIFICATO

3.3) Riepilogo verifica GEO

			Id
LATO LUNGO	Direzione vento	<------	3.78
	Direzione vento	------>	3.78
LATO CORTO	Direzione vento	<------	2.97
	Direzione vento	------>	2.97
SISMA	Lato Lungo	<------	8.96
	Lato Lungo	------>	23.77
	Lato CORTO	<------	9.32
	Lato CORTO	------>	9.32

4) Verifica a scorrimento

4.1) AZIONE VENTO

LATO LUNGO

DIREZIONE VENTO <------

Tsd = Radq(Tb^2+Tl^2) = 16.06 kN

Reazione terra 5.04 kN

Tsd' = Tsd - Terreno = 11.02 kN

	Σ	Gk	Qk	
N =	27.18	27.18	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	7.72	0.10	5.86	kNm
Tb =	16.06	0.00	12.35	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN

$$Rd = \frac{1}{\gamma_R}\left[\frac{c'}{\gamma_c}\ B^*\ L^* + Nd\ \frac{\tan(\varphi_d)}{\gamma_\varphi}\right]$$

$$Rd = \frac{1}{1.10}\left[\frac{0}{1.25}\ 1.42\ 0.95 + 27.18\ \frac{0.57735}{1.25}\right] = 11.412\ KN > 11.02\ KN$$

VERIFICATO

LATO LUNGO

DIREZIONE VENTO ------>

Tsd = Radq(Tb^2+Tl^2) = 16.06 kN

Reazione terra 5.04 kN

Tsd' = Tsd - Terreno = 11.02 kN

	Σ	Gk	Qk	
N =	27.18	27.18	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	7.72	0.10	-5.86	kNm
Tb =	16.06	0.00	-12.35	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN

$$Rd = \frac{1}{\gamma_R}\left[\frac{c'}{\gamma_c}\ B^*\ L^* + Nd\ \frac{\tan(\varphi_d)}{\gamma_\varphi}\right]$$

$$Rd = \frac{1}{1.10}\left[\frac{0}{1.25}\ 1.42\ 0.95 + 27.18\ \frac{0.57735}{1.25}\right] = 11.412\ KN > 11.02\ KN$$

VERIFICATO

LATO CORTO

DIREZIONE VENTO <------

Tsd = Radq(Tb^2+Tl^2) = 16.06 kN

Reazione terra 5.49 kN

	Σ	Gk	Qk	
N =	27.18	27.18	0.00	kN
Mb =	7.62	0.00	5.86	kNm

Tsd' = Tsd - Terreno = 10.57 kN

ML=	0.10	0.10	0.00	kNm
Tb =	0.00	0.00	0.00	kN
Tl=	16.06	0.00	12.35	kN

$$Rd = \frac{1}{\gamma_R} \left[\frac{c'}{\gamma_c} B^* L^* + N_d \frac{\tan(\varphi_d)}{\gamma_\varphi} \right]$$

$$Rd = \frac{1}{1.10} \left[\frac{0}{1.25} \; 0.85901 \; 1.51 + 27.18 \frac{0.57735}{1.25} \right] = 11.412 \text{ KN} > 10.57 \text{ KN}$$

VERIFICATO

4.2) AZIONE SISMICA

LATO LUNGO-SISMA

DIREZIONE SISMA <------

Tsd = Radq(Tb^2+Tl^2) = 4.34 kN

Reazione terra 5.04 kN

Tsd' = Tsd - Terreno = 0.00 kN

	Σ	Gk	Qk	
N =	26.48	26.48	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	11.60	11.60	0.00	kNm
Tb =	4.34	1.89	1.89	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN

$$Rd = \frac{1}{\gamma_R} \left[\frac{c'}{\gamma_c} B^* L^* + N_d \frac{\tan(\varphi_d)}{\gamma_\varphi} \right]$$

$$Rd = \frac{1}{1.10} \left[\frac{0}{1.25} \; 1.42 \; 0.64 + 26.48 \frac{0.57735}{1.25} \right] = 11.12 \text{ KN} > 0.00 \text{ KN}$$

VERIFICATO

LATO CORTO-SISMA

DIREZIONE SISMA ------>

Tsd = Radq(Tb^2+Tl^2) = 16.06 kN

Reazione terra 5.49 kN

Tsd' = Tsd - Terreno = 10.57 kN

	Σ	Gk	Qk	
N =	27.18	26.69	0.00	kN
Mb =	0.00	0.00	0.00	kNm
ML=	7.72	11.65	0.00	kNm
Tb =	16.06	1.19	1.19	kN
Tl=	0.00	0.00	0.00	kN

$$Rd = \frac{1}{\gamma_R} \left[\frac{c'}{\gamma_c} B^* L^* + N_d \frac{\tan(\varphi_d)}{\gamma_\varphi} \right]$$

$$Rd = \frac{1}{1.10} \left[\frac{0}{1.25} \; 1.42 \; 0.65 + 27.18 \frac{0.57735}{1.25} \right] = 11.41 \text{ KN} > 10.57 \text{ KN}$$

VERIFICATO

4.3) Riepilogo verifica Scorrimento

			Id
LATO LUNGO	Direzione vento	<------	1.04
	Direzione vento	------>	1.04
LATO CORTO	Direzione vento	<------	1.08
	Direzione vento	------>	1.08
SISMA	Lato Lungo	<------	111182.63
	Lato Lungo	------>	111182.63
	Lato CORTO	<------	1.08
	Lato CORTO	------>	1.08

5) Capacita portante lato lungo – Vento1

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE
FORMULA GENERALE DI BRINCH-HANSEN (1970)
(Lancellotta R., Geotecnica, II Ediz., 1993)

$$q_{lim} = 1/2 \gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

TERRENO

b1	=	0	°	inclinazione fondazione
b2	=	0	°	inclinazione piano campagna
g1	=	18	kN/mc	peso terreno sopra il piano della fondazione
g	=	18	kN/mc	peso terreno sotto il piano della fondazione
c	0.00	0.00	kN/mq	coesione c'
f	30.00	24.79	°	attrito interno terreno sottostante la fondazione
Zw	=	6.00	m	profondità falda

GEOMETRIA FONDAZIONE

B	=	142	cm	lato fondazione
L	=	152	cm	lunghezza fondazione
D	=	115	cm	profondità di posa

FONDAZIONE RIDOTTA

e_b =	0.00 m	→	B' =	1.42 m
e_l =	0.28 m	→	L' =	0.95 m

ZONIZZAZIONE SISMICA

Zona sismica		=	0
Accelerazi	=	0 =	0.00
Fattore S	=	0 =	0.00
Fattore S_T	=	0 =	0.00
Azione di p	=	0 =	0
Azione sisr	=	5.66/3/2 =	0

AZIONI

				Gk	Qk
N	=	27.18	kN	27.18	0.00
Mb	=	0.00	kNm	0.00	0.00
Ml	=	7.72	kNm	0.10	5.86
Tb	=	16.06	kN	0.00	12.35
Tl	=	0.00	kN	0.00	16.06
Ht	=	16.06	kN		

Tipo APPROCCIO

- ○ A1+M1+R1
- ◉ A2+M2+R2

CARICO LIMITE

q_{lim} = **136.90** kN/mq

Fattori capacità portante

N_γ	=	10.43
N_c	=	20.42
N_q	=	10.56

Fattori forma della fondazione

s_c	=	1.76
s_γ	=	1.69
s_q	=	0.40

Fattori inclinazione del carico

i_γ	=	0.29
i_c	=	0.21
i_q	=	0.12

Fattori profondità piano di posa

d_γ	=	1.25
d_c	=	1.28
d_q	=	1.00

Fattori inclinazione piano di posa

b_γ	=	1
b_c	=	1
b_q	=	1

Fattori inclinazione piano campagna

g_γ	=	1
g_c	=	1
g_q	=	1

Fattori sismici

z_c	=	1.0000
z_γ	=	1.0000
z_q	=	1.0000

6) Capacita portante lato lungo – Vento2

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE
FORMULA GENERALE DI BRINCH-HANSEN (1970)
(Lancellotta R., Geotecnica, II Ediz., 1993)

$$q_{lim} = 1/2 \gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

TERRENO

b1	=	0	°	inclinazione fondazione
b2	=	0	°	inclinazione piano campagna
g1	=	18	kN/mc	peso terreno sopra il piano della fondazione
g	=	18	kN/mc	peso terreno sotto il piano della fondazione
c	0.00	0.00	kN/mq	coesione c'
f	30.00	24.79	°	attrito interno terreno sottostante la fondazione
Zw	=	6.00	m	profondità falda

GEOMETRIA FONDAZIONE

B	=	142	cm	lato fondazione
L	=	152	cm	lunghezza fondazione
D	=	115	cm	profondità di posa

FONDAZIONE RIDOTTA

e_b =	0.00 m	—> B' =	1.42 m
e_l =	0.28 m	—> L' =	0.95 m

ZONIZZAZIONE SISMICA

Zona sismica		=	0
Accelerazi =	0	=	0.00
Fattore S =	0	=	0.00
Fattore S_T =	0	=	0.00
Azione di p =	0	=	0
Azione sisr =	5.66/5.72	=	0

AZIONI

				Gk	Qk
N	=	27.18	kN	27.18	0.00
Mb	=	0.00	kNm	0.00	0.00
Ml	=	7.72	kNm	0.10	5.86
Tb	=	16.06	kN	0.00	12.35
Tl	=	0.00	kN	0.00	16.06
Ht	=	16.06	kN		

Tipo APPROCCIO

○ A1+M1+R1
◉ A2+M2+R2

CARICO LIMITE

q_{lim} = **136.90** kN/mq

Fattori capacità portante

N_q	=	10.43
N_c	=	20.42
N_g	=	10.56

Fattori forma della fondazione

s_c	=	1.76
s_q	=	1.69
s_g	=	0.40

Fattori inclinazione del carico

i_q	=	0.29
i_c	=	0.21
i_g	=	0.12

Fattori profondità piano di posa

d_q	=	1.25
d_c	=	1.28
d_g	=	1.00

Fattori inclinazione piano di posa

b_q	=	1
b_c	=	1
b_g	=	1

Fattori inclinazione piano campagna

g_q	=	1
g_c	=	1
g_g	=	1

Fattori sismici

z_c	=	1.0000
z_q	=	1.0000
z_g	=	1.0000

7) Capacita portante lato lungo – Sisma1

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE
FORMULA GENERALE DI BRINCH-HANSEN (1970)
(Lancellotta R., Geotecnica, II Ediz., 1993)

$$q_{lim} = 1/2 \gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

TERRENO

b1	=	0	°	inclinazione fondazione
b2	=	0	°	inclinazione piano campagna
g1	=	18	kN/mc	peso terreno sopra il piano della fondazione
g	=	18	kN/mc	peso terreno sotto il piano della fondazione
c	0.00	0.00	kN/mq	coesione c'
f	30.00	24.79	°	attrito interno terreno sottostante la fondazione
Zw	=	100.00	m	profondità falda

GEOMETRIA FONDAZIONE

B	=	142	cm	lato fondazione
L	=	152	cm	lunghezza fondazione
D	=	115	cm	profondità di posa

FONDAZIONE RIDOTTA

e_b =	0.00 m	→ B' =	1.42 m
e_l =	0.44 m	→ L' =	0.64 m

ZONIZZAZIONE SISMICA

Zona sismica		=	0
Accelerazi	=	0 =	0.00
Fattore S	=	0 =	0.00
Fattore S_T	=	0 =	0.00
Azione di p	=	0 =	0
Azione sisl	=	2.94598 =	0

AZIONI

				Gk	Qk
N	=	26.48	kN	26.48	0.00
Mb	=	0.00	kNm	0.00	0.00
Ml	=	11.60	kNm	11.60	0.00
Tb	=	4.34	kN	1.89	1.89
Tl	=	0.00	kN	0.00	0.00
Ht	=	2.95	kN		

Tipo APPROCCIO

○ A1+M1+R1
◉ A2+M2+R2

CARICO LIMITE

q_{lim} = **479.68** kN/mq

Fattori capacità portante

N_γ	=	10.43
N_c	=	20.42
N_q	=	10.56

Fattori forma della fondazione

s_c	=	2.13
s_q	=	2.02
s_γ	=	0.12

Fattori inclinazione del carico

i_q	=	0.86
i_c	=	0.84
i_γ	=	0.76

Fattori profondità piano di posa

d_q	=	1.25
d_c	=	1.28
d_γ	=	1.00

Fattori inclinazione piano di posa

b_q	=	1
b_c	=	1
b_γ	=	1

Fattori inclinazione piano campagna

g_q	=	1
g_c	=	1
g_γ	=	1

Fattori sismici

z_c	=	1.0000
z_q	=	1.0000
z_γ	=	1.0000

8) Capacita portante lato lungo – Sisma2

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE
FORMULA GENERALE DI BRINCH-HANSEN (1970)
(Lancellotta R., Geotecnica, II Ediz., 1993)

$$q_{lim} = 1/2 \gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

TERRENO

b1	=	0	°	inclinazione fondazione
b2	=	0	°	inclinazione piano campagna
g1	=	18	kN/mc	peso terreno sopra il piano della fondazione
g	=	18	kN/mc	peso terreno sotto il piano della fondazione
c	0.00	0.00	kN/mq	coesione c'
f	30.00	24.79	°	attrito interno terreno sottostante la fondazione
Zw	=	100.00	m	profondità falda

GEOMETRIA FONDAZIONE

B	=	142	cm	lato fondazione
L	=	152	cm	lunghezza fondazione
D	=	115	cm	profondità di posa

FONDAZIONE RIDOTTA

e_b =	0.00 m	—>	B' =	1.42 m
e_l =	-0.37 m	—>	L' =	2.26 m

ZONIZZAZIONE SISMICA

Zona sismica		=	0
Accelerazi =	0	=	0.00
Fattore S =	0	=	0.00
Fattore S_T =	0	=	0.00
Azione di p =	0	=	0
Azione sisr =	2.945598	=	0

AZIONI

				Gk	Qk
N	=	26.48	kN	26.48	0.00
Mb	=	0.00	kNm	0.00	0.00
Ml	=	-9.78	kNm	-9.78	0.00
Tb	=	4.34	kN	1.89	1.89
Tl	=	0.00	kN	0.00	0.00
Ht	=	2.95	kN		

Tipo APPROCCIO

- ○ A1+M1+R1
- ◉ A2+M2+R2

CARICO LIMITE

q_{lim} = **362.64** kN/mq

Fattori capacità portante

N_q	=	10.43
N_c	=	20.42
N_g	=	10.56

Fattori forma della fondazione

s_c	=	1.32
s_q	=	1.29
s_g	=	0.75

Fattori inclinazione del carico

i_q	=	0.83
i_c	=	0.81
i_g	=	0.73

Fattori profondità piano di posa

d_q	=	1.25
d_c	=	1.28
d_g	=	1.00

Fattori inclinazione piano di posa

b_q	=	1
b_c	=	1
b_g	=	1

Fattori inclinazione piano campagna

g_q	=	1
g_c	=	1
g_g	=	1

Fattori sismici

z_c	=	1.0000
z_q	=	1.0000
z_g	=	1.0000

9) Capacita portante lato corto – Vento

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE
FORMULA GENERALE DI BRINCH-HANSEN (1970)
(Lancellotta R., Geotecnica, II Ediz., 1993)

$$q_{lim} = 1/2 \gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

TERRENO

b1	=	0	°	inclinazione fondazione
b2	=	0	°	inclinazione piano campagna
g1	=	18	kN/mc	peso terreno sopra il piano della fondazione
g	=	18	kN/mc	peso terreno sotto il piano della fondazione
c	0.00	0.00	kN/mq	coesione c'
f	30.00	24.79	°	attrito interno terreno sottostante la fondazione
Zw	=	100.00	m	profondità falda

GEOMETRIA FONDAZIONE

B	=	142	cm	lato fondazione
L	=	152	cm	lunghezza fondazione
D	=	115	cm	profondità di posa

FONDAZIONE RIDOTTA

e_b =	0.28 m	→ B' =	0.86 m
e_l =	0.00 m	→ L' =	1.51 m

ZONIZZAZIONE SISMICA

Zona sismica		=	0
Accelerazit	=	0 =	0.00
Fattore S	=	0 =	0.00
Fattore S_T	=	0 =	0.00
Azione di p	=	0 =	0
Azione sisr	=	1b.Ub/bb =	U

AZIONI

				Gk	Qk
N	=	27.18	kN	27.18	0.00
Mb	=	7.62	kNm	0.00	5.86
Ml	=	0.10	kNm	0.10	0.00
Tb	=	0.00	kN	0.00	0.00
Tl	=	16.06	kN	0.00	12.35
Ht	=	16.06	kN		

Tipo APPROCCIO

○ A1+M1+R1
◉ A2+M2+R2

CARICO LIMITE

q_{lim} = **111.66** kN/mq

Fattori capacità portante

N_q	=	10.43
N_c	=	20.42
N_g	=	10.56

Fattori forma della fondazione

s_c	=	1.29
s_q	=	1.26
s_g	=	0.77

Fattori inclinazione del carico

i_q	=	0.30
i_c	=	0.22
i_g	=	0.12

Fattori profondità piano di posa

d_q	=	1.29
d_c	=	1.32
d_g	=	1.00

Fattori inclinazione piano di posa

b_q	=	1
b_c	=	1
b_g	=	1

Fattori inclinazione piano campagna

g_q	=	1
g_c	=	1
g_g	=	1

Fattori sismici

z_c	=	1.0000
z_q	=	1.0000
z_g	=	1.0000

10) Capacita portante lato corto – Sisma

DETERMINAZIONE DELLA PRESSIONE LIMITE
FORMULA GENERALE DI BRINCH-HANSEN (1970)
(Lancellotta R., Geotecnica, II Ediz., 1993)

$$q_{lim} = 1/2 \gamma B N_\gamma s_\gamma i_\gamma b_\gamma g_\gamma z_\gamma + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

TERRENO				
b1	=	0	°	inclinazione fondazione
b2	=	0	°	inclinazione piano campagna
g1	=	18	kN/mc	peso terreno sopra il piano della fondazione
g	=	18	kN/mc	peso terreno sotto il piano della fondazione
c	0.00	0.00	kN/mq	coesione c'
f	30.00	24.79	°	attrito interno terreno sottostante la fondazione
Zw	=	100.00	m	profondità falda

GEOMETRIA FONDAZIONE					FONDAZIONE RIDOTTA				
B	=	142	cm	lato fondazione	e_b =	0.00 m	→ B' =	1.42 m	
L	=	152	cm	lunghezza fondazione	e_l =	0.44 m	→ L' =	0.65 m	
D	=	115	cm	profondità di posa					

ZONIZZAZIONE SISMICA				
Zona sismica		=	0	
Accelerazit	=	0 =	0.00	
Fattore S	=	0 =	0.00	
Fattore S_T	=	0 =	0.00	
Azione di p	=	0 =	0	
Azione sisr	=	2.33640/ =	0	

AZIONI				Gk	Qk	Tipo APPROCCIO
N	=	26.69	kN	26.69	0.00	
Mb	=	0.00	kNm	0.00	0.00	○ A1+M1+R1
Ml	=	11.65	kNm	11.65	0.00	
Tb	=	2.73	kN	1.19	1.19	◉ A2+M2+R2
Tl	=	0.00	kN	0.00	0.00	
Ht	=	2.34	kN			

CARICO LIMITE			
q_{lim}	=	456.05	kN/mq

Fattori capacità portante		
N_q	=	10.43
N_c	=	20.42
N_g	=	10.56
Fattori forma della fondazione		
s_c	=	2.12
s_q	=	2.01
s_g	=	0.12
Fattori inclinazione del carico		
i_q	=	0.89
i_c	=	0.87
i_g	=	0.81
Fattori profondità piano di posa		
d_q	=	1.25
d_c	=	1.28
d_g	=	1.00
Fattori inclinazione piano di posa		
b_q	=	1
b_c	=	1
b_g	=	1
Fattori inclinazione piano campagna		
g_q	=	1
g_c	=	1
g_g	=	1
Fattori sismici		
z_c	=	1.0000
z_q	=	1.0000
z_g	=	1.0000

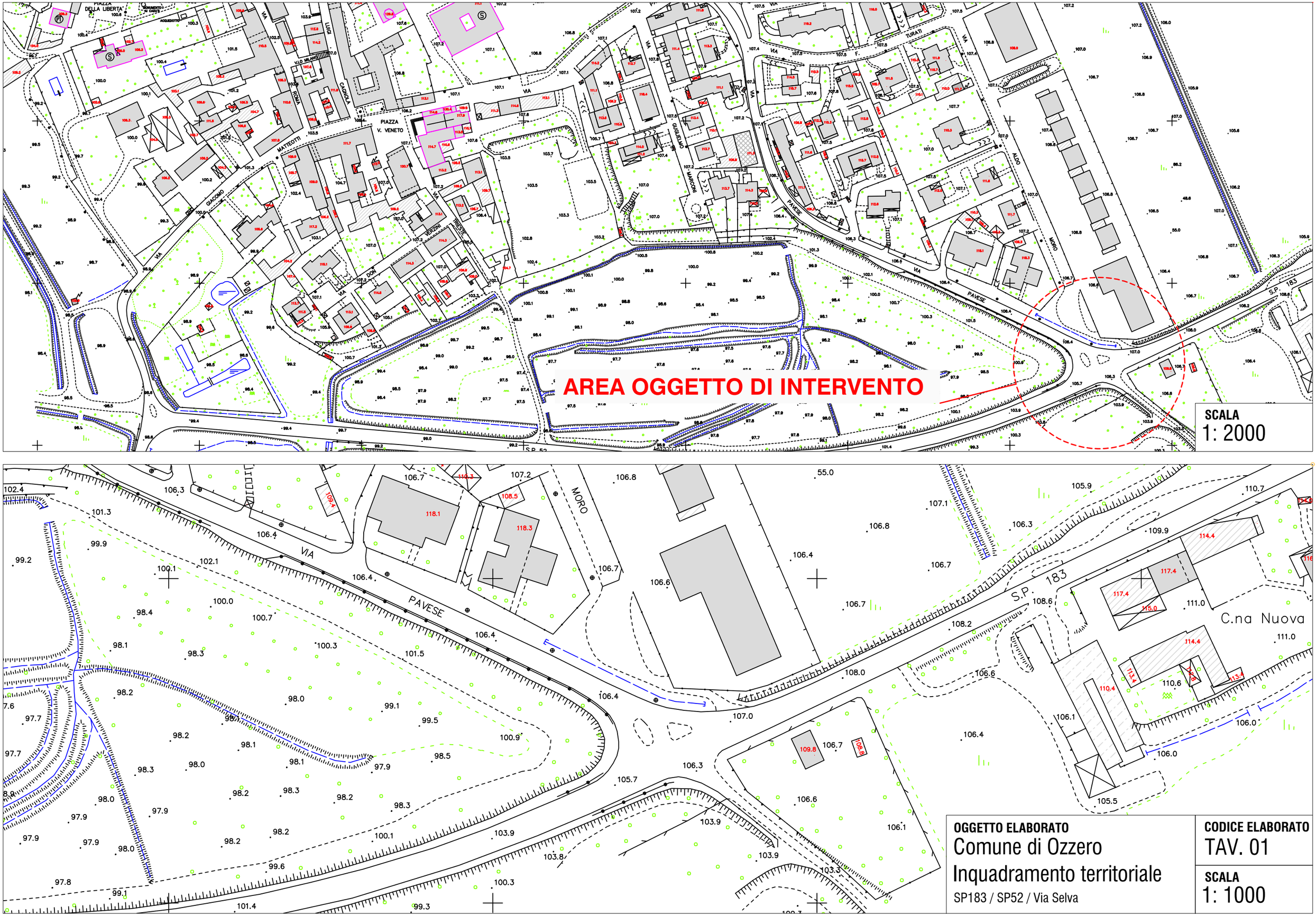
Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **INQUADRAMENTO TERRITORIALE**	**CODICE ELABORATO** TAV. 01
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA** 1: 1000
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella



OGGETTO ELABORATO

Comune di Ozzero

Inquadramento territoriale

SP183 / SP52 / Via Selva

CODICE ELABORATO

TAV. 01

SCALA

1: 1000

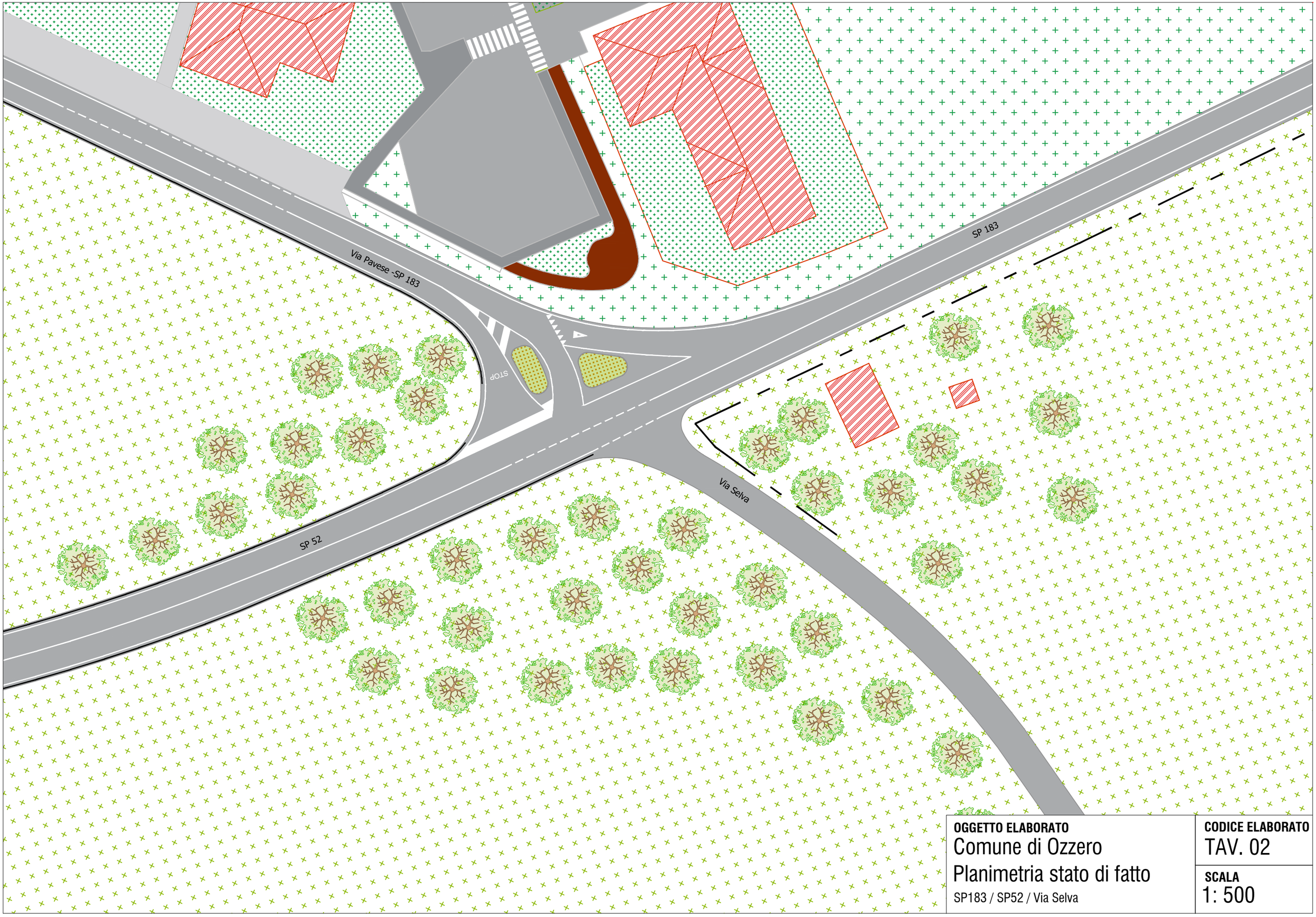
Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **PLANIMETRIA STATO DI FATTO**	**CODICE ELABORATO** TAV. 02
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA** 1: 500
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella



OGGETTO ELABORATO
Comune di Ozzero
Planimetria stato di fatto
SP183 / SP52 / Via Selva

CODICE ELABORATO
TAV. 02

SCALA
1: 500

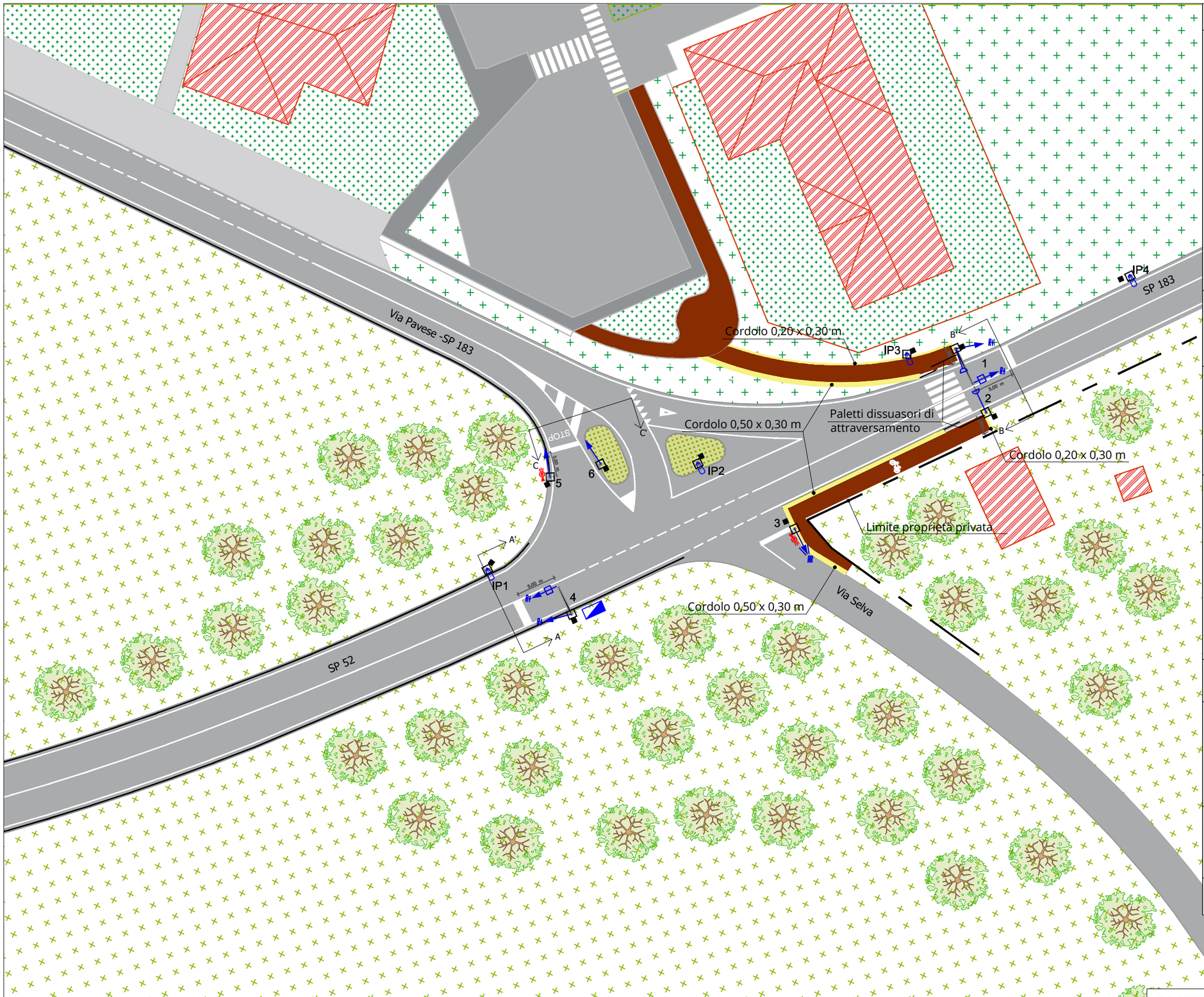
Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **PLANIMETRIA DI PROGETTO**	**CODICE ELABORATO** TAV. 03
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA** 1: 500
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella



N° PALINA	CODICE	SEGNALE	DESCRIZIONE
1			Semaforo diam. 200 mm con rosso maggiorato diam. 300 mm e pannello di contrasto su palo a sbraccio 5 m e H. Tot. 4 m
			Semaforo diam. 200 mm con rosso maggiorato diam. 300 mm su palo a sbraccio H. Tot. 4 m
			Semaforo pedonale diam. 200 mm su palina h. ft 3 m con pulsante a chiamata pedonale e avvisatore acustico per ipovedenti
2			Semaforo pedonale diam. 200 mm su palina h. ft 3 m con pulsante a chiamata pedonale e avvisatore acustico per ipovedenti
3			Semaforo doppio rosso diam. 200 mm su palina h. ft 3 m
			Radar per attuazione
4			Semaforo diam. 200 mm con rosso maggiorato diam. 300 mm e pannello di contrasto su palo a sbraccio 4 m e H. Tot. 4 m
			Semaforo diam. 200 mm con rosso maggiorato diam. 300 mm su palo a sbraccio H. Tot. 4 m
IP1 - IP2 IP3 - IP4			Armatura stradale LED LD Light Dimming 79 W su palo nuova installazione
5			Semaforo SLIM diam. 200 mm su palina h. ft 3 m
			Radar per attuazione
6			Semaforo SLIM diam. 200 mm su palina h. ft 3 m
			Regolatore semaforico

OGGETTO ELABORATO

Comune di Ozzero

Planimetria di Progetto

SP183 / SP52 / Via Selva

CODICE ELABORATO

TAV. 03

SCALA

1: 500

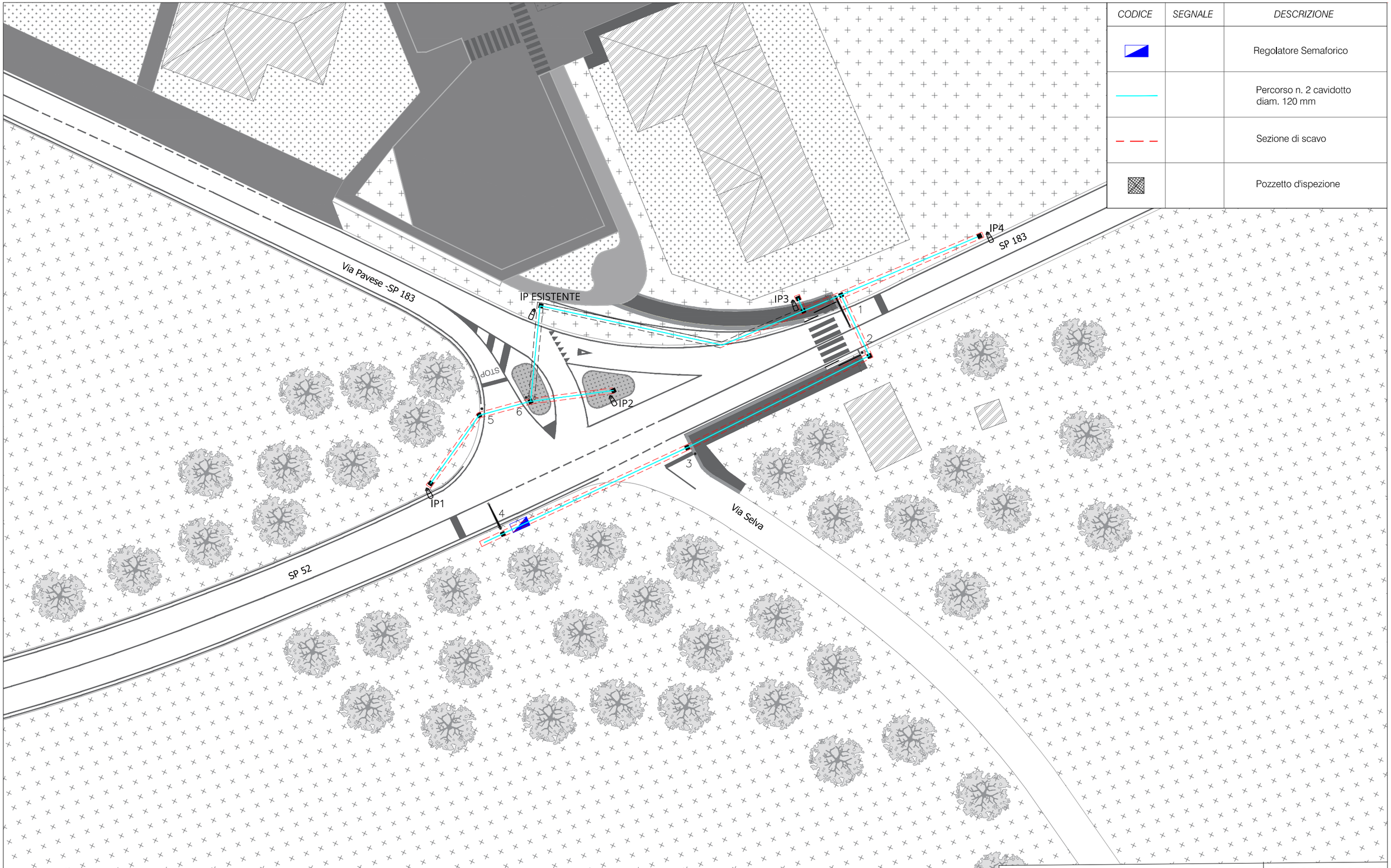
Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **PLANIMETRIA SEZIONI DI SCAVO**	**CODICE ELABORATO** TAV. 04
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA** 1: 500
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella



CODICE	SEGNALE	DESCRIZIONE
		Regolatore Semaforico
		Percorso n. 2 cavidotto diam. 120 mm
		Sezione di scavo
		Pozzetto d'ispezione

OGGETTO ELABORATO

Comune di Ozzero

Planimetria Sezioni di Scavo

SP183 / SP52 / Via Selva

CODICE ELABORATO

TAV. 04

SCALA

1: 500

Città metropolitana di Milano

COMUNE DI OZZERO (MI)

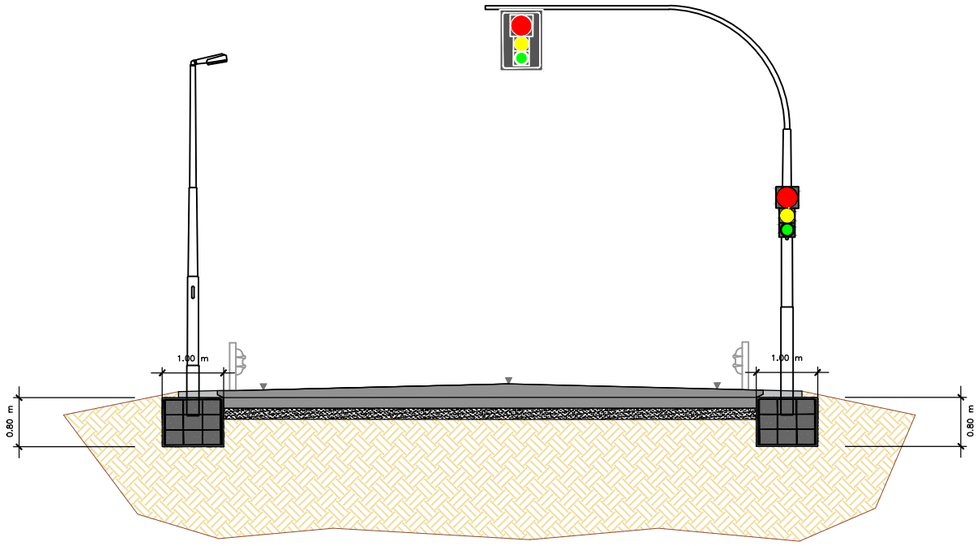
Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **SEZIONI DI PROGETTO**	**CODICE ELABORATO** TAV. 05
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA** 1: 100
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

SEZIONE AA'

Scala 1:100

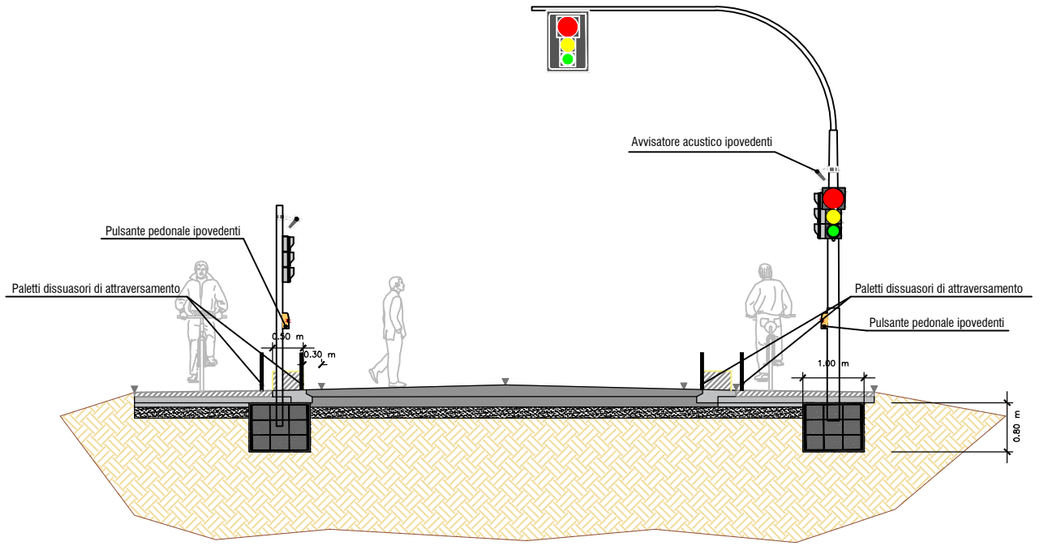


	Scarpata	Banch.	Carreggiata		Banch.	Impianto	Scarpata
Larghezza trasversale	2.64	0.62	4.00	3.40	0.65	0.73	1.87

Quote: 104.95 – 105.35 – 105.36 – 105.46 – 105.38 – 105.36 – 105.34 – 104.95

SEZIONE BB'

Scala 1:50

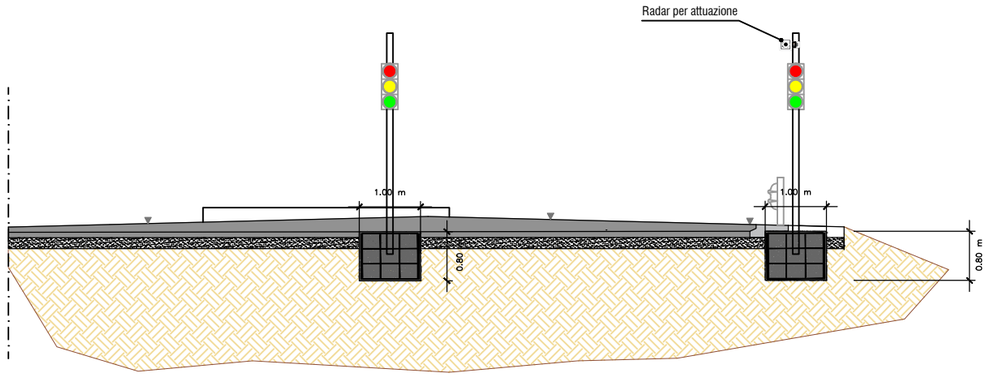


	Scarpata	Nuovo marciapiede	Cordolo	Banch.	Carreggiata		Banch.	Cordolo	Nuovo marciapiede	Scarpata
Larghezza trasversale	1.21	2.25	0.50	0.30	3.00	2.90	0.27	0.50	2.25	2.15

Quote: 107.22 – 107.60 – 107.64 – 107.64 – 107.65 – 107.73 – 107.66 – 107.65 – 107.64 – 107.61 – 107.22

SEZIONE CC'

Scala 1:50



	Carreggiata	Segnaletica orizzontale	Isola di traffico	Segnaletica orizzontale	Carreggiata	Banch.	Scarpata
Larghezza trasversale	2.28	0.90	4.02	1.65	3.25	1.20	2.22

Quote: 106.24 – 106.29 – 106.54 – 106.54 – 106.35 – 106.27 – 106.24 – 105.53

OGGETTO ELABORATO

Comune di Ozzero

Sezioni di progetto

SP183 / SP52 / Via Selva

CODICE ELABORATO

TAV. 05

SCALA

1: 100

Città metropolitana di Milano

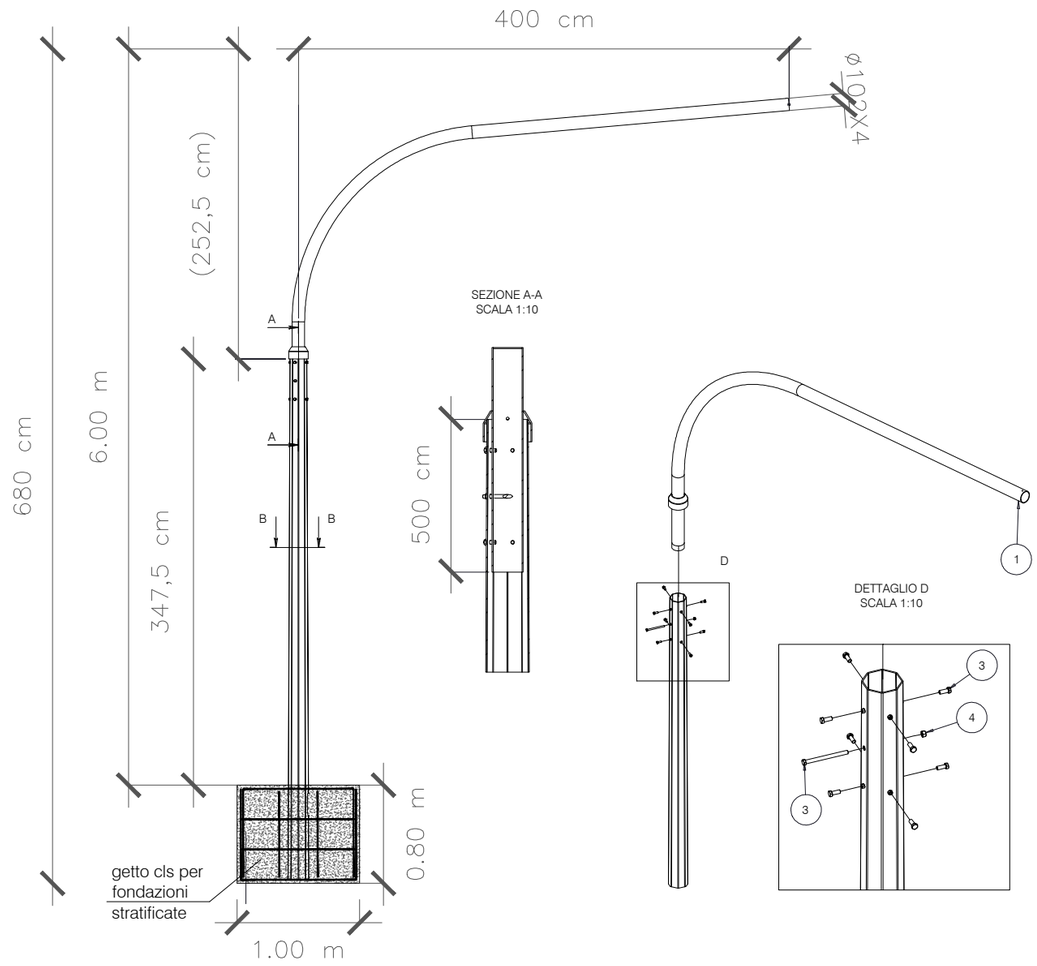
COMUNE DI OZZERO (MI)

Progettazione per la realizzazione impianto semaforico incrocio Via Pavese - SP 52

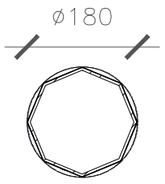
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

OGGETTO ELABORATO **PARTICOLARI COSTRUTTIVI**	**CODICE ELABORATO** TAV. 06
COMMITTENTE Comune di Ozzero (MI) Piazza Vittorio Veneto n. 1 - 20080 P.I. 04935070153 Tel. 02940040.1 PEC: protocollo.ozzero@legalpec.it	**SCALA** 1: 50 / 1 :20
PROGETTISTA TRAFFICLAB di ING. MARELLA ANDREA Traffico & Soluzioni ITS Alba (CN) - Via Rossini n. 14 C.F. MRLNDR80A12L219K - P.IVA 03686310040 Tel. 0173471157 - Cel. 3381901680 andrea.marella@trafficlab.eu TRAFFICLAB	**DATA** DICEMBRE 2018 **RUP** Geom. Roberto Raffaele Barrella

PARTICOLARI COSTRUTTIVI
Palo con sbraccio
Scala 1:50

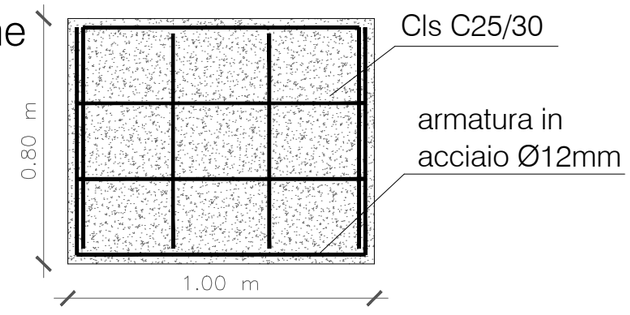


SEZIONE B-B
SCALA 1:5



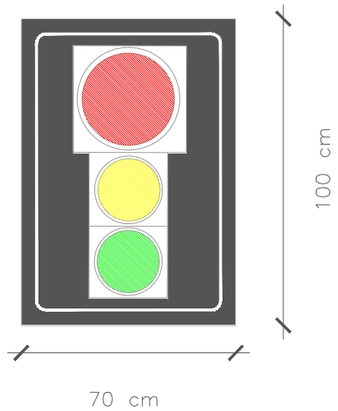
POS	NUMERO PARTE	DESCRIZIONE	Q.TA'
1	Braccio completo	BRACCIO COMPLETO	1
2	------	VITE TESTA ESAGONALE ISO 4014-M12X30-8.8	8
3	------	VITE TESTA ESAGONALE ISO 4014-M12X150-8.8	1
4	------	DADO ESAGONALE UNI EN 7719-M12-8	1

Plinto di fondazione
Scala 1:20

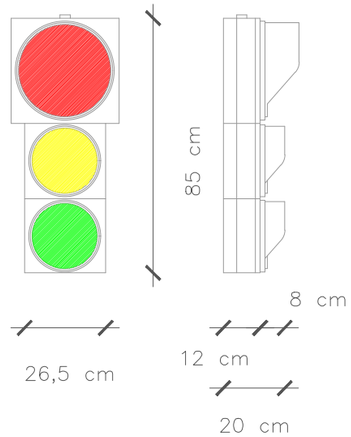


PARTICOLARI COSTRUTTIVI
Lanterne semaforiche
Scala 1:20

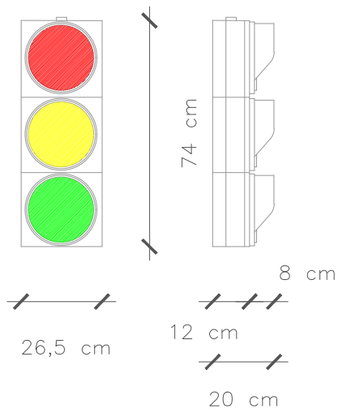
Semaforo veicolare
diam. 200 mm con rosso
maggiorato e pannello di
contrasto



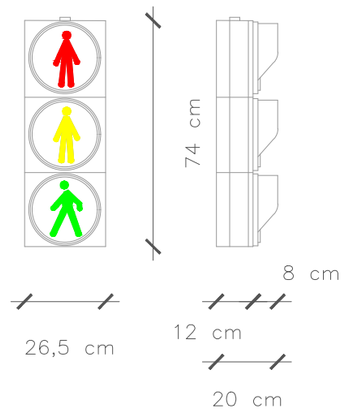
Semaforo veicolare
diam. 200 mm



Semaforo veicolare
diam. 200 mm



Semaforo pedonale
diam. 200 mm



OGGETTO ELABORATO
Comune di Ozzero
Particolari costruttivi
SP183 / SP52 / Via Selva

CODICE ELABORATO
TAV. 06

SCALA
1: 50 / 1: 20