

# COMUNE DI SELARGIUS

Settore Lavori Pubblici

## PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI ADEGUAMENTO VIA PERETTI E MESSA IN  
SICUREZZA ACCESSO ALL'OSPEDALE BROTZU

ELABORATO

**B**

RELAZIONE TECNICA

COMMITTENTE

COMUNE DI SELARGIUS

PROGETTAZIONE

A.T.P. CABIDDU - FIGUS - DEMURTAS

IL CAPOGRUPPO A.T.P.

DOTT. ING. ROBERTO CABIDDU

robertocabiddu@gmail.com

3280173774



DOTT. ING. SIMONE FIGUS

simonefigus@hotmail.it

3201105962



DATA

Novembre 2015

## RELAZIONE TECNICA

*" Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

### INDICE

#### **PREMESSA**

#### **INQUADRAMENTO NORMATIVO**

#### **STUDIO DEI FLUSSI DI TRAFFICO**

- *Individuazione dell'ora di punta*
- *Costruzione della matrice origine-destinazione*
- *Determinazione della capacità della rotatoria*
- *Determinazione del livello di servizio*
- *Simbologia utilizzata*

#### **CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA ROTATORIA**

#### **VERIFICA DELLA CAPACITA' DELLA ROTATORIA**

- *Geometria, distribuzione dei flussi*
- *Metodo Setra*
- *Grafici Setra*
- *Metodo Kimber*
- *Grafici Kimber*

#### **LE SCELTE PROGETTUALI**

#### **LE LAVORAZIONI PREVISTE**

- *Accantieramento;*
- *Scavi e Demolizioni;*
  - *Verifica preventiva dell'interesse archeologico ;*
- *Messa in opera dei muretti di contenimento;*
- *Realizzazione degli impianti ;*
- *Realizzazione degli anelli circolari e delimitazione delle corsie;*
- *Completamento degli impianti di illuminazione;*
- *Messa in opera dei marciapiedi e delle piste ciclabili;*
- *Realizzazione delle pavimentazioni stradali;*
- *Realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale;*
- *La sicurezza in fase esecutiva dei lavori*

## RELAZIONE TECNICA

*"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

### PREMESSA

La presente relazione tecnica è un'elaborato del progetto esecutivo. Nella prima parte viene sviluppato il dimensionamento della rotatoria, eseguito attraverso lo studio dei flussi di traffico, che hanno permesso di dimensionare la rotatoria. I dati presi sono stati elaborati con il software "CAR" della "Civil design". Il dimensionamento della rotatoria è stato fatto facendo riferimento alla Normativa nazionale in vigore, in particolar modo il D.M. 19/04/2006 - "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

Nella seconda, vengono descritte le lavorazioni principali necessarie alla realizzazione dell'opera.

### INQUADRAMENTO NORMATIVO

La progettazione è stata eseguita facendo riferimento alla normativa vigente che disciplina la progettazione di strade e intersezioni. In specifico la seguente:

- D.M. n. 6792 del 5/11/2001 e successive modifiche e integrazioni - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade.
- Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti - D.M. 19/04/2006 - "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".
- D.L. 30/04/1992 n. 285 e successive modifiche e integrazioni - Codice della strada .
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495 e successive modifiche e integrazioni - Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della strada .
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (1999) - D.M. 30/11/1999, n. 557 - Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili.
- Ministero dei lavori pubblici (2000) - Direttiva 24/10/2000 - Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione.
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2004) - D.M. 2367 del 21/06/2004 - Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali.
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2004) - Direttiva prot. 3065 25/08/2004 - Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali.

## RELAZIONE TECNICA

*"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

### STUDIO DEI FLUSSI DI TRAFFICO

#### Individuazione dell'ora di punta

Il dimensionamento della rotatoria e la sua verifica è stata eseguita prendendo in considerazione le condizioni più gravose per la nuova infrastruttura. La situazione presa in esame è la fascia oraria in cui si ha la peggiore combinazione di flussi diretti all'incrocio e di manovre di svolta nell'incrocio. Il funzionamento della rotatoria, infatti, non dipende soltanto dal numero di veicoli che vi accedono, ma anche dalle manovre che eseguono e dalla direzione da cui escono. La fascia oraria con le condizioni più gravose si definisce "ora di punta" e coincide con la minore capacità residua per gli accessi. Nell'ora di punta presa in esame sono stati registrati i maggiori accodamenti all'accesso ed i perditempo più elevati. Al fine di poter individuare l'ora di punta è stato monitorato il traffico lungo l'arco dell'intera giornata, raccogliendo dati sia per l'ora di punta del mattino che della sera. Dopo questa prima fase lo studio è stato riportato all'analisi del traffico nelle seguenti ore:

- flusso di traffico dalle 7:55 alle 8:55;
- flusso di traffico dalle 12:55 alle 13:55;
- flusso di traffico dalle 18:55 alle 19:55;

La mattina, dalle 7:55 – alle 8:55, sono state registrate le condizioni più gravose dell'incrocio. Infatti durante quest'intervallo di tempo si sono verificati i maggiori accodamenti e le peggiori combinazioni di flussi. Da questo studio preliminare del traffico è emerso che l'ora di punta da prendere in esame ai fini del dimensionamento della rotatoria è dalle 7:55 alle 8:55.

#### Costruzione della matrice origine-destinazione

I flussi sono espressi in autovetture equivalenti per ora (veq/h). Per la trasformazione dei flussi di veicoli diversi dalle autovetture in veq sono stati adottati i seguenti coefficienti di conversione:

- ciclo o motociclo = 0.5 veq;
- veicolo leggero = 1.0 veq;
- veicolo pesante o autobus = 2.0 veq;

Per la costruzione della matrice O/D è stato considerato il traffico in accesso alla rotatoria ripartito poi per direzione di uscita.

Come detto in precedenza l'ora di punta presa in esame è quella che va dalle ore 7:55 alle 8.55.

## RELAZIONE TECNICA

*" Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

### MATRICE ORIGINE /DESTINAZIONE

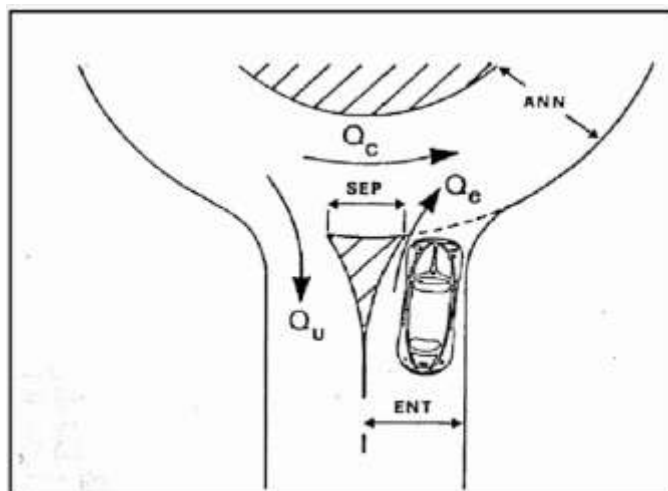
ORIG./DEST.	VERSO 131 (VIA PERETTI)	VERSO BROTZU	ASSE MEDIANO	VIA ARAOLLA	FLUSSI ENTRANTI IN ROTATORIA
DALLA 131 (VIA PERETTI)	-	160 AUTO=160 Veq 3 MOTO = 1,5 Veq 13 BUS = 26 Veq <b>Totale =187,50 Veq</b>	1031 AUTO= 1031 Veq 27 MOTO = 13,5 Ve 17 BUS = 34 Veq <b>Totale = 1078,50 Veq</b>		<b>Qe,1 =1266 vEQ</b>
DAL BROTZU	82 AUTO=82 Veq 1 MOTO =0,5 Veq 12 BUS =24 Veq <b>Totale = 106,50 Veq</b>	-	127 AUTO =127 Veq 0 MOTO = 0 Veq 4 BUS = 8 Veq <b>Totale= 135 Veq</b>	2 AUTO = 2veq 1 MOTO= 0,5 <b>Totale= 2,5 Veq</b>	<b>Qe,2=244 Veq</b>
ASSE MEDIANO	944 AUTO= 944Ve 43 MOTO=21,5Ve 26 BUS = 52 Veq <b>Totale = 1017,5Ve</b>	257 AUTO=257Ve 1 MOTO=0,5 Veq 5 BUS = 10 Veq <b>Totale =267,5 Veq</b>	-	142 AUTO=142V 4 MOTO=2 Veq 3 BUS = 6 Veq <b>Totale =150 Veq</b>	<b>Qe,3 =1435 Veq</b>
VIA ARAOLLA	25 AUTO= 25Veq 3 MOTO=1,5Ve <b>Totale = 26,5Ve</b>				<b>Qe,4 =26,50 Veq</b>
<u>FLUSSI USCENTI DALLA ROTATORIA</u>	<b>Qu1=1150,501</b>	<b>Qu,2=455</b>	<b>Qu,3=1213,50</b>	<b>Qu,3=152,50</b>	<b>Qe,T=2971,50 Ve/h</b> <b>Qu,T=2971,5 Veq/h</b>

### Determinazione della capacità della rotatoria

Il calcolo della capacità è stato effettuato secondo il metodo del SETRA e quello di Kimber. Il primo metodo fa intervenire nel calcolo della capacità sia il flusso che percorre l'anello in corrispondenza di una immissione, sia il flusso che si allontana all'uscita immediatamente precedente; i due flussi definiscono un traffico complessivo di disturbo che viene posto in relazione lineare con la capacità. Le grandezze che intervengono nel calcolo della capacità sono rappresentate in Figura: il flusso che percorre l'anello all'altezza della immissione ( $Q_c$ ), il flusso entrante ( $Q_e$ ), il flusso uscente ( $Q_u$ ), la larghezza dell'isola spartitraffico all'estremità del braccio (SEP), la larghezza dell'anello (ANN), la larghezza della corsia di entrata misurata dietro il primo veicolo fermo all'altezza della linea del "dare precedenza" (ENT).

## RELAZIONE TECNICA

"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"



Il metodo prevede il calcolo della capacità di braccio e della capacità totale della rotatoria.

La capacità di braccio (C) è il minimo valore di  $Q_e$  che dà luogo alla presenza permanente di veicoli in attesa di immettersi; essa è una funzione così rappresentabile:

$$C = f(Q_c, Q_u, SEP, ANN, ENT)$$

Il secondo metodo utilizzato, il metodo di Kimber, adottato in Gran Bretagna per il calcolo della capacità di braccio e proposto nel 1980 da Kimber, correla la capacità di un braccio al flusso che percorre l'anello ed alle caratteristiche geometriche della rotatoria. Questo metodo dimostra l'esistenza di una relazione lineare fra la capacità di un ingresso  $Q_e$  e il flusso circolante  $Q_c$  in prossimità del braccio considerato:

$$Q_e = F + f_c \cdot Q_c$$

dove  $F$  e  $f_c$  dipendono dalla geometria dello schema.

### Determinazione del livello di servizio

Il livello di servizio è una misura della qualità della circolazione e viene contraddistinto con lettere che vanno da A, indice di circolazione libera, a F, indice di congestione. La valutazione del livello di servizio per ogni singolo ramo è stato fatto secondo il metodo dell'Highway Capacity Manual (2000). La metodica dell'HCM parte dalla determinazione del grado di saturazione di ciascun ramo ( $x$ ); in seguito viene calcolato il ritardo medio veicolare (o tempo medio di attesa,  $t_m$ ), la lunghezza media della coda ( $L_m$ ), la lunghezza massima della coda ( $L_{max}$ ), ovvero il 95° percentuale della distribuzione delle lunghezze delle code.

La lunghezza media e la lunghezza massima delle code espresse in metri si ricavano, come previsto dalla norma italiana, moltiplicando per 6 m i valori di  $L_m$  e  $L_{max}$  espresse in numero di veicoli.

Come stabilito dall'HCM il livello di servizio viene associato al tempo medio di attesa secondo la

## RELAZIONE TECNICA

*" Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

segunte tabella:

Tm (s)	LOS
< 10	A
10 - 15	B
15 - 25	C
25 - 35	D
35 - 50	E
> 50	F

### Simbologia utilizzata

#### **Capacità bracci**

Qe (eph)	Flussi entranti
Qu (eph)	Flussi uscenti
Q'e (eph)	Flussi equivalenti in entrata
Q'u (eph)	Flussi equivalenti in uscita
Qc (eph)	Flussi sull'anello
Qd (eph)	Flussi di disturbo
K' (eph)	Capacità di braccio
di	Fattore moltiplicativo dei flussi per raggiungere la capacità
di,min	Fattore moltiplicativo minimo che individua il braccio critico
K (eph)	Capacità semplice della rotatoria
Qe,k (eph)	Flussi di ingresso a capacità raggiunta su un ramo
Qe,k,tot (eph)	Somma dei flussi entranti a capacità raggiunta su un ramo.
DK (eph)	Riserva di capacità

#### **Capacità rotatoria**

Q*e (eph)	Flussi di entrata che danno luogo al raggiungimento simultaneo della capacità su tutti i bracci
Ctot (eph)	Capacità totale della rotatoria

#### **Livelli di servizio**

x	Grado di saturazione
---	----------------------

## RELAZIONE TECNICA

*"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

tm (s)	tempo medio di attesa (o ritardo medio)
Lm	lunghezza media della coda (in numero di veicoli)
Lm (m)	lunghezza media della coda (in metri)
Lmax	Lunghezza massima della coda (in numero di veicoli)
Lmax (m)	Lunghezza massima della coda (in metri)
LOS	Livello di servizio

### CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA ROTATORIA

La rotatoria è stata progettata nel rispetto delle norme vigenti ed in particolare del DM 19-04-2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" ed in particolare il capitolo 4.5 "Intersezioni a rotatoria".

La scelta delle caratteristiche geometriche della rotatoria è stata fatta dopo un'attenta analisi della normativa in vigore e grazie anche all'utilizzo di un software che ha permesso di individuare la soluzione tecnica più efficiente e sicura. L'intersezione in progetto presenta un raggio esterno di 25,00 m, rientrando perciò nella tipologia di "rotatoria convenzionale" come definita dal decreto. Il braccio d'ingresso in rotatoria dalla via Peretti direzione SS 131 avrà due corsie da 3,00 mt ciascuna mentre in uscita, quindi nella direzione opposta, si avrà una sola corsia di sezione trasversale di 4,50 mt. Allo stesso modo il braccio d'ingresso dalla via Peretti direzione asse mediano avrà sempre due corsie in ingresso da 3,00 mt ciascuna e una in uscita da 4,50 mt.

Il braccio che si immette in rotatoria dall'ospedale Brotzu prevede sempre due corsie da 3,00 mt e una da 4,50 in uscita dalla rotatoria verso l'ospedale.

Il braccio di via Araolla invece prevede una corsia di ingresso da 3,50 mt e una in uscita da 4,50 mt.

Dal punto di vista geometrico l'intersezione è conforme a quanto stabilito dal DM 19-04-2006, nelle tabelle 7-8 riportate in figura:



## RELAZIONE TECNICA

"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"

	$D_{ext} = 2 R_e$ [m]
MINI-ROTATORIE	14 ÷ 25
ROTATORIE COMPATTE	25 ÷ 40
ROTATORIE CONVENZIONALI	> 40 ÷ 50
INTERSEZIONI CON CIRCOLAZIONE A ROTATORIA (GRANDI ROTATORIE)	> 50

Tab. 7 – Classificazione delle rotatorie secondo le Norme italiane [12]

Elemento modulare	$D_{ext} = 2 R_e$ [m]	Larghezza corsie [m]
Corsie nella corona giratoria <sup>(*)</sup> , per ingressi ad una corsia	≥ 40	6,00
	compreso tra 25 e 40	7,00
	compreso tra 14 e 25	7,00÷8,00
Corsie nella corona giratoria <sup>(**)</sup> , per ingressi a più corsie	≥ 40	9,00
	< 40	8,50÷9,00
Bracci di ingresso <sup>(**)</sup>		3,50 per una corsia 6,00 per due corsie
Bracci di uscita <sup>(*)</sup>	< 25	4,00
	≥ 25	4,50

<sup>(\*)</sup> deve essere organizzata sempre su una sola corsia.

<sup>(\*\*)</sup> organizzati al massimo con due corsie.

Tab. 8 – Larghezze degli elementi modulari delle rotatorie secondo le Norme italiane [12]

La rotatoria così progettata verifica i requisiti di visibilità e di sicurezza. La pendenza trasversale della rotatoria è di 2,5% verso l'esterno.

Le verifiche sono esposte in dettaglio di seguito nella presente relazione.

### VERIFICA DELLA CAPACITA' DELLA ROTATORIA

La normativa vigente (D.M. 19/04/2006) richiede espressamente la determinazione di alcuni parametri, lasciando tuttavia libertà al progettista di scegliere il metodo di calcolo.

#### Geometria, distribuzione dei flussi

Rami = 4

Raggio esterno (m) = 25,00

Larghezza dell'anello (m) = 9,00

Caratteristiche geometriche rotatoria e innesti

Nome	Angolo
VIA ARAOLLA	48,00°
VIA PERETTI 131	152,00°
VIA BROTZU	260,00°
VIA PERETTI ASSE MED.	352,00°

## RELAZIONE TECNICA

### *"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

#### Matrice di distribuzione - Percentuali [%]

Rami di entrata

	VIA ARAOLLA	VIA PERETTI 131	VIA BROTZU	VIA PERETTI ASSE MED.
VIA ARAOLLA	0	5	0	0
VIA PERETTI 131	100	0	40	74
VIA BROTZU	0	18	0	26
VIA PERETTI ASSE MED.	0	77	60	0
VERIFICA 100%	100	100	100	100

	Flussi entranti Q <sub>e</sub> (eph)	Flussi uscenti Q <sub>u</sub> (eph)	Flussi anello Q <sub>c</sub> (eph)
VIA ARAOLLA	152,5	57,5	1395,5
VIA PERETTI 131	1150,5	1232,5	315,5
VIA BROTZU	455	522,6	943,4
VIA PERETTI ASSE MED.	1213,5	1158,9	239,5
VERIFICA 100%	2971,5	2971,5	

Periodo di analisi = 1,00

### Metodo Setra

Capacità dei bracci

Capacità totale

Nome	Q'e [eph]	Q'u [eph]	Qd [eph]	K' [eph]	δ	K [eph]	Q <sub>e,k</sub> [eph]	ΔK [eph]	Q*e [eph]
VIA ARAOLLA	145,20	34,10	1.297,70	442,70	1,26	351,50	167,10	184,50	374,5
VIA PERETTI 131	852,20	172,50	393,90	1.423,20	1,18	1.387,6	1.260,50	127,20	1396,9
VIA BROTZU	337,00	186,00	976,70	872,50	1,30	784,30	498,50	285,80	688,6
VIA PERETTI ASSE MED.	898,90	378,60	450,10	1.370,20	1,10	1.329,5	1.329,50	0,00	1216,6

Livello di servizio

Dati geometrici

Nome	x	t <sub>m</sub> [s]	L <sub>m</sub>	L <sub>m</sub> [m]	L <sub>max</sub>	L <sub>max</sub> [m]	LOS	SEP [m]	ENT [m]
------	---	--------------------	----------------	--------------------	------------------	----------------------	-----	---------	---------

## RELAZIONE TECNICA

*"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

VIAARAOLLA	0,34	17,40	0,7	4,40	1,60	9,40	C	6,12	4
VIA PERETTI 131	0,81	17,90	5,7	34,30	11,70	70,00	C	12,9	7
VIA BROTZU	0,52	13,60	1,7	10,30	3,20	19,30	B	9,66	7
VIA PERETTI ASSE MED.	0,89	26,30	8,9	53,20	18,70	112,50	D	10,1	7

$\delta_{i,\min} = 1,1$

$Q_{e,k,tot} \text{ (eph)} = 3255,6$

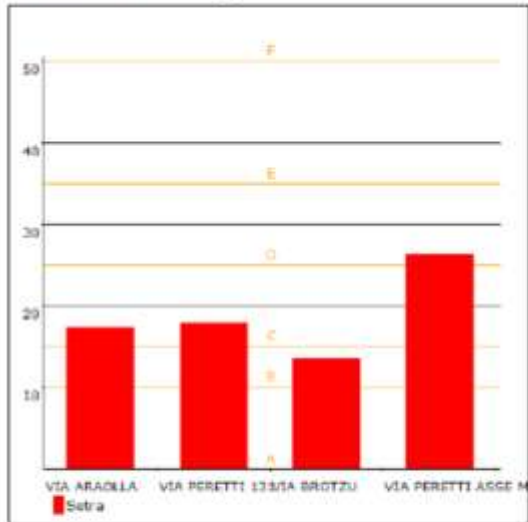
$C_{tot} \text{ (eph)} = 3676,6$

## RELAZIONE TECNICA

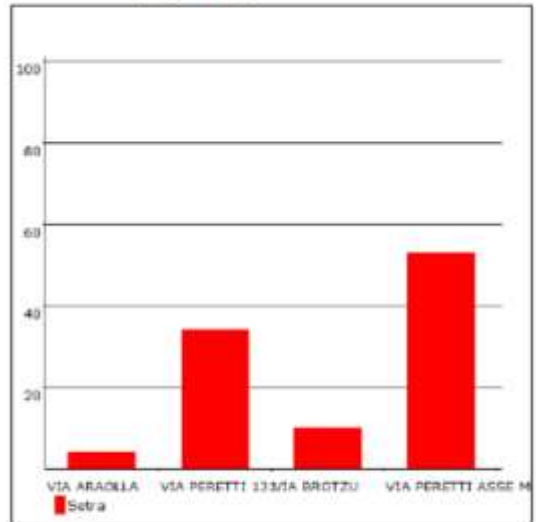
"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"

### Grafici Setra

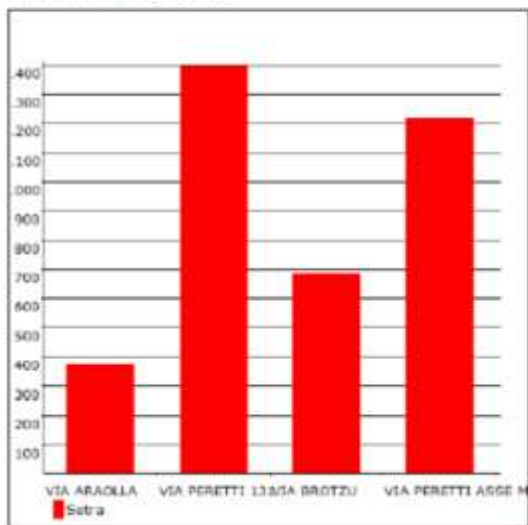
T. medio di attesa - tm[s]



L. media coda [m] - Lm [m]



Capacità tot. - Q\*e [eph]



## RELAZIONE TECNICA

*"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

### Metodo Kimber

#### Capacità dei bracci

#### Capacità totale

Nome	F	Fc	K	K' [eph]	$\delta$	K [eph]	Qe,k [eph]	$\Delta K$ [eph]	Q*e [eph]
VIAARAOLLA	1.200,78	0,51	1,01	490,10	1,38	211,00	211,00	0,00	61,9
VIA PERETTI 131	2.079,21	0,68	1,03	1.929,30	1,57	1.844,0	1.592,00	252,10	1825,9
VIA BROTZU	2.079,21	0,68	1,03	1.487,30	1,92	1.232,4	629,60	602,80	1097,4
VIA PERETTI ASSE MED.	2.079,21	0,68	1,03	1.982,70	1,56	1.918,0	1.679,20	238,90	1778,1

#### Livello di servizio

#### Dati geometrici

Nome	x	tm [s]	Lm	Lm [m]	Lmax	Lmax [m]	LOS	V [m]	E [m]	L' [m]	Ri [m]	Angolo di ing. [°]
VIAARAOLLA	0,31	15,70	0,7	4,00	1,30	8,10	C	3,5	4	20	14	20
VIA PERETTI 131	0,60	9,60	3,1	18,40	4,40	26,30	A	6	7	20	20	20
VIA BROTZU	0,31	8,50	1,1	6,40	1,30	7,90	A	6	7	20	20	20
VIA PERETTI ASSE MED.	0,61	9,70	3,3	19,60	4,70	28,10	A	6	7	20	20	20

$$\delta_{i,\min} = 1,38$$

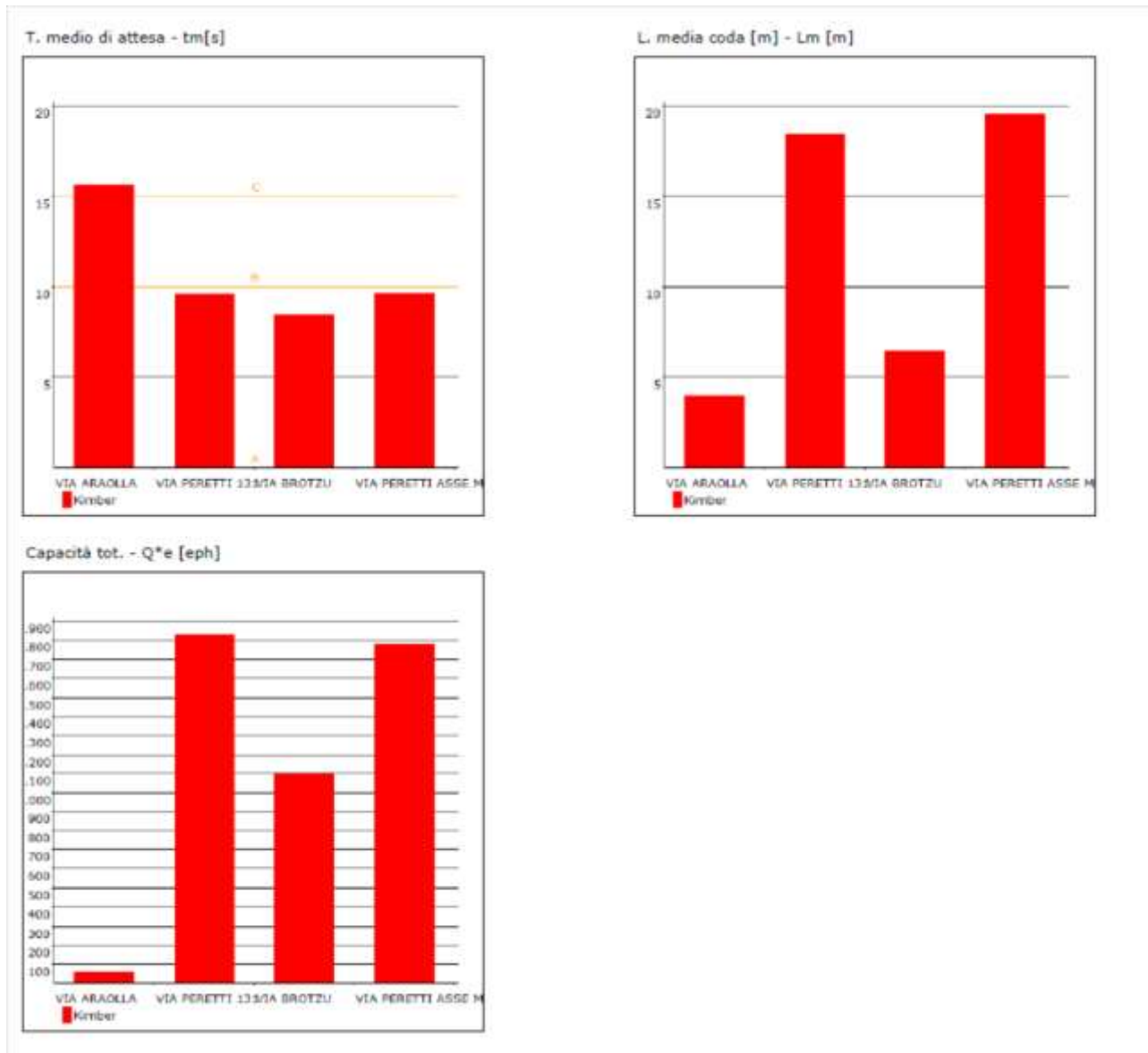
$$Q_{e,k,tot} \text{ (eph)} = 4111,8$$

$$C_{tot} \text{ (eph)} = 4763,4$$

## RELAZIONE TECNICA

"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"

### Grafici Kimber

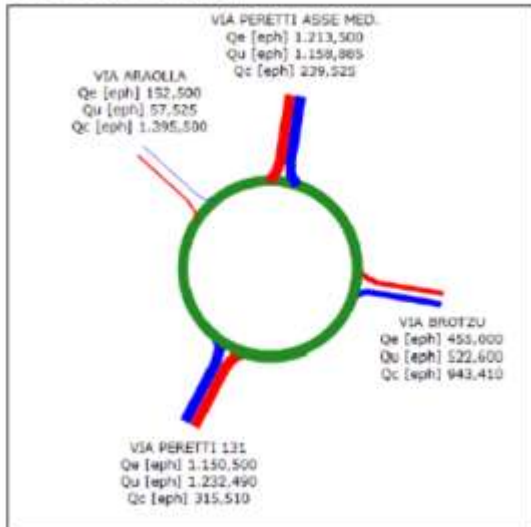


## RELAZIONE TECNICA

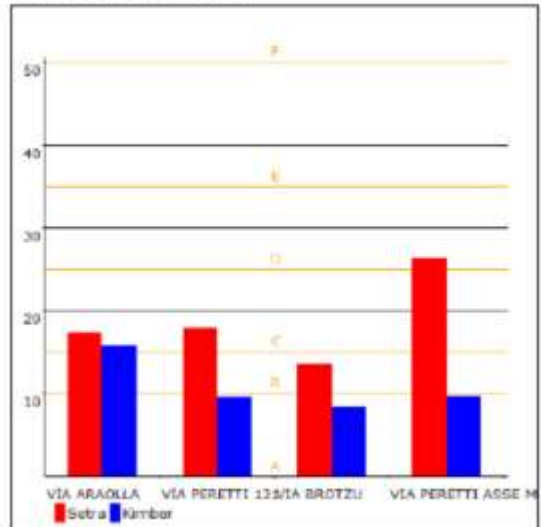
"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"

### Grafici

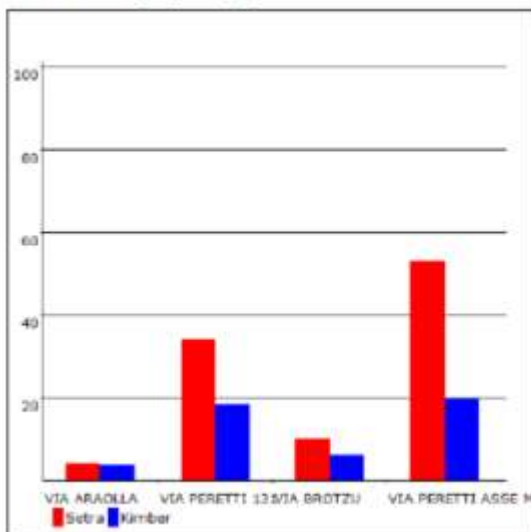
Capacità tot. - Q\*e [eph]



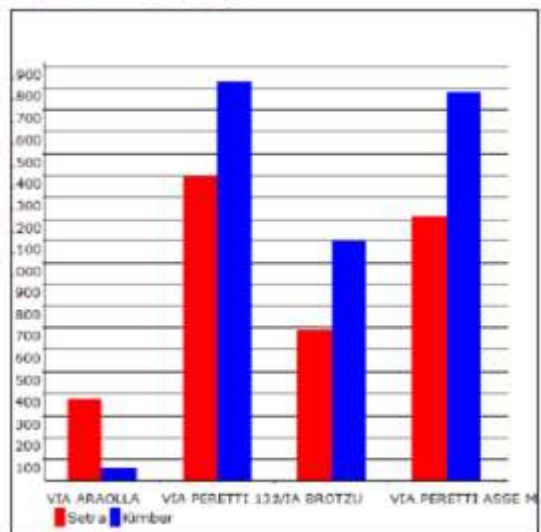
T. medio di attesa - tm[s]



L. media coda [m] - Lm [m]



Capacità tot. - Q\*e [eph]



## RELAZIONE TECNICA

*" Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

### *LE SCELTE PROGETTUALI*

Il progetto definitivo ha permesso di acquisire, attraverso la conferenza dei servizi, i pareri di diversi enti/società, quali Provincia di Cagliari, R.A.S. Ufficio Tutela del paesaggio, Abbanoa, CTM, etc. sulla realizzazione dell'opera. Sono state apportate quindi delle leggere modifiche rispetto alle previsioni della prima stesura del progetto definitivo.

Le scelte progettuali, in generale, sono state assunte dopo un'attenta analisi della normativa in vigore, delle caratteristiche urbane dell'area e del traffico. Particolare attenzione inoltre è stata fatta sullo studio delle diverse lavorazioni, così da evitare interferenze e situazioni di pericolo per i lavoratori e per i tantissimi pendolari che giornalmente percorrono la strada.

### *LE LAVORAZIONI PREVISTE*

Si riporta di seguito l'elenco delle principali fasi lavorative necessarie alla realizzazione dell'opera.

#### *– Accantieramento;*

L'allestimento delle aree di cantiere consisterà nell'organizzazione del cantiere, nell'approvvigionamento dei mezzi d'opera e delle attrezzature/apprestamenti di sicurezza, nella predisposizione dei servizi, comprensivi di tutti i presidi di protezione ambientali necessari, nella pulitura delle aree dalla vegetazione, nella predisposizione delle infrastrutture e dei mezzi per il pronto intervento e per la gestione in sicurezza dei rifiuti.

Tutte le strutture provvisorie saranno realizzate in completa conformità con la normativa vigente e nel rispetto delle norme antinfortunistiche. In relazione alle lavorazioni da effettuarsi l'attività sarà realizzata in modo tale da assicurare il perseguimento dei seguenti obiettivi di salvaguardia ambientale e salute pubblica:

- evitare la probabilità di contatto dell'area di cantiere con persone estranee;
- evitare situazioni di pericolo per i lavoratori e per le persone estranee al cantiere;

Sarà opportunamente individuata la localizzazione della viabilità di accesso al cantiere e delle aree di movimentazione e parcheggio dei mezzi.

Il cantiere sarà installato nell'area, di proprietà del Comune di Selargius, compresa tra la via Araolla e la via Peretti.

#### *– Scavi e Demolizioni;*

Le demolizioni interesseranno soprattutto i muretti laterali alla via Peretti e i marciapiedi in prossimità dell'incrocio. I muretti da demolire sono in calcestruzzo semplice e in calcestruzzo armato. Il muro che fa ad angolo tra la via Peretti e la via Araolla è in calcestruzzo semplice senza armature mentre quello tra la via Brotzu e la via Peretti è in calcestruzzo armato. Saranno rimosse le



## RELAZIONE TECNICA

### *" Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

ringhiere metalliche posizionate in prossimità dell'area in cui sorgerà la rotatoria. I muri, saranno demoliti con attrezzi elettromagnetici e mezzi meccanici. Il materiale di risulta sarà conferito in discarica.

Gli scavi di sbancamento saranno realizzati in prossimità della via Araolla angolo via Peretti. Questi si rendono necessari per la realizzazione della rotatoria e per l'allargamento della via Araolla. Sono previsti inoltre scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei muri di contenimento e per la realizzazione degli impianti. Nell'esecuzione degli scavi si procederà alla rimozione di qualunque elemento possa creare impedimento o pericolo per le opere da eseguire, le sezioni saranno tali da impedire frane o smottamenti e si appronteranno le opere necessarie per evitare allagamenti e danneggiamenti dei lavori eseguiti. Il materiale di risulta proveniente dagli scavi sarà avviato a discarica seguendo le procedure della normativa vigente in materia; qualora si rendesse necessario il successivo utilizzo, di tutto o parte dello stesso, si provvederà ad un idoneo accantonamento nell'area del cantiere. Negli scavi per condotte o trincee che interrompono il flusso dei mezzi di cantiere o del traffico in generale, si provvederà alla creazione di strutture provvisorie per il passaggio dei mezzi e sarà predisposto un programma di scavo opportuno.

#### *- Verifica preventiva dell'interesse archeologico*

Nella zona, e in specifico nell'area di cantiere, non risultano insediamenti archeologici.

#### *- Messa in opera dei muretti di contenimento;*

Saranno realizzati muri in calcestruzzo armato necessari alla messa in opera dei marciapiedi laterali all'anello esterno della rotatoria e all'allargamento della via Araolla.

I muri di contenimento saranno realizzati attraverso le seguenti fasi:

- scavo e realizzazione della sottofondazione con magrone di calcestruzzo;
- posizionamento delle cassetture e delle armature in acciaio;
- getto del calcestruzzo Rck 30;
- disarmo;

Questi muri sono di modeste dimensioni e dal punto di vista realizzativo e statico non presentano nessuna difficoltà.

#### *- Realizzazione degli impianti ;*

L'impianto di illuminazione sarà potenziato in quanto sarà illuminata la rotatoria e la via Peretti da ambo i lati. Allo stato attuale l'illuminazione è presente nella via Peretti (lato via Araolla) e nella via Brotzu.

Le lampade previste sono del tipo a LED e la loro potenza varia in funzione della posizione rispetto

## RELAZIONE TECNICA

### "Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"

all'infrastruttura viaria. Nella circonferenza interna della rotatoria sarà posizionata una fascia a LED, così da rendere più visibile il contorno invalicabile e rendere la rotatoria più sicura. Questa fascia sarà posizionata nella scanalatura della cordonata laterale insormontabile (vedi foto).

Il sistema della fascia a LED è resistente all'acqua, alle polveri e agli urti ed è un sistema efficiente nei consumi e libero da ogni intervento di manutenzione. Nelle fotografie viene riportato l'effetto della fascia a LED in una rotatoria e il suo posizionamento.

Foto particolare cordolo

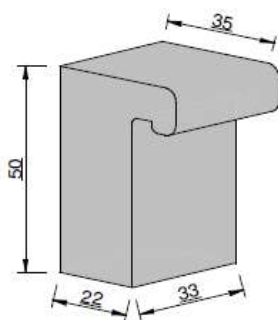


Foto esempio dell'effetto della fascia a LED



– *Realizzazione degli anelli circolari e delimitazione delle corsie;*

Come riportato nel paragrafo precedente l'aiuola interna della rotatoria sarà delimitata da un cordolo laterale invalicabile in calcestruzzo. La sua funzione sarà quella di contenimento del terreno dell'aiuola circolare e dell'alloggiamento della fascia a LED. Sarà realizzato inoltre il cordolo sormontabile, sempre in calcestruzzo, avente sezione pari ad 1 ml.

Le corsie saranno delimitate dalla segnaletica orizzontale e suddivise per senso di marcia da uno spartitraffico lungo tutta la via Peretti.

Allo stato attuale la corsia preferenziale per le ambulanze dirette al Pronto Soccorso dell'ospedale è ricavata nella mezzeria di via Peretti. Tale corsia attraversa la via Peretti, in una zona in cui non è

## RELAZIONE TECNICA

### *"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

presente lo spartitraffico, per imboccare la corsia riservata diretta al Pronto Soccorso. Con la nuova sistemazione della viabilità le ambulanze giungeranno al Pronto Soccorso impegnando la rotatoria e imboccando la via Brotzu, evitando così l'attraversamento della via Peretti .

#### *– Messa in opera dei marciapiedi e delle piste ciclabili;*

Saranno realizzati i marciapiedi così da permettere ai pedoni di percorrere e attraversare la rotatoria in tutta sicurezza. La pavimentazione sarà realizzata con piastrelle di cemento aventi dimensioni 20x20cm. Il colore e le dimensioni delle piastrelle sono state scelte così da uniformare il presente intervento con l'esistente. La cordonata sarà realizzata con elementi prefabbricati in calcestruzzo Rck20 aventi sezione piena cm 9/12x20. Questi saranno messi in opera su calcestruzzo di sottofondo per uno spessore di cm 15-20. I marciapiedi avranno una sezione trasversale minima di 1,50mt.

Lateralmente ai marciapiedi sarà realizzata la pista ciclabile del tipo "su corsia riservata" come previsto dal DECRETO MINISTERIALE del 30 novembre 1999. Tenuto conto degli ingombri dei ciclisti e dei velocipedi, nonché dello spazio per l'equilibrio e di un opportuno franco laterale libero da ostacoli, la larghezza minima della corsia ciclabile, comprese le strisce di margine, sarà pari ad 1,50m. La pista sarà provvista della specifica segnaletica verticale di cui ai commi 9 e 10 dell'articolo 122 del DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 16 dicembre 1992, n. 495. Saranno realizzati inoltre appositi simboli e scritte orizzontali che ne distingueranno l'uso specifico, anche se la pavimentazione delle stesse sarà contraddistinta nel colore da quella delle contigue parti di sede stradale destinate ai veicoli a motore ed ai pedoni. Analogamente sarà segnalato, con apposite frecce direzionali sulla pavimentazione, ogni cambio di direzione della pista. Ai sensi dell'Art. 140 comma 7, del DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 16 dicembre 1992, n. 495, poichè la pista ciclabile, non sarà protetta da elementi in elevazione sulla pavimentazione, sarà separata dalle corsie di marcia mediante due strisce continue, una bianca di 12 cm di larghezza ed una gialla di 30 cm distanziate tra loro di 12 cm; la striscia gialla sarà posta sul lato della pista ciclabile. Nella striscia bianca, che separa la pista ciclabile dalla strada, saranno posizionati i rifrangenti denominati "Markers" o "Occhi di gatto" ad intervalli di 2 mt.

La pavimentazione della pista ciclabile sarà realizzata in conglomerato bituminoso colorata attraverso l'utilizzo di una speciale vernice tipo TENFLEX CIVIC o equivalente, certificato A.N.A.S., resistente a carburanti e lubrificanti, antisdrucchiolevole.

#### *– Realizzazione delle pavimentazioni stradali;*

I lavori di pavimentazione stradale riguarderanno, in generale, l'incrocio di via Montanaru e la

## RELAZIONE TECNICA

### *"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

rotatoria in progetto compresa la via Araolla. Risultano diverse aree in cui occorrerà realizzare anche la nuova massicciata stradale, queste sono:

- la via Araolla;
- la via Montanaru;
- una parte della corona circolare;

Lo strato di fondazione della massicciata stradale sarà eseguito con tout-venant di cava, ovvero con idoneo misto di fiume. Avrà una granulometria assortita, dimensione massima degli elementi mm 71, limite di fluidità non maggiore di 25 ed indice di plasticità nullo. Nella fase di costipamento sarà portato all'umidità ottima fino a raggiungere almeno il 95% della massima densità AASHO modificata, nonché una portanza espressa da un modulo di deformazione Md non inferiore a 80 N/mm<sup>2</sup> ricavato dalle prove con piastra avente diametro di cm 30.

Saranno realizzate le pavimentazioni stradali mediante stesa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento e successiva messa in opera del tappeto di usura, sempre in conglomerato bituminoso. Lo strato di collegamento sarà costituito da graniglia e pietrisco della IV categoria prevista dalle norme C.N.R., sabbia ed additivo, impastato a caldo in apposito impianto con bitume di prescritta penetrazione in ragione del 4.5-5.0% in peso; steso in opera con vibrofinitrice meccanica. Il tappeto di usura sarà costituito da pietrisco 5-15 mm, sabbia e filler, impastato a caldo in apposito impianto, con bitume in ragione del 5,5-6,5% in peso; steso in opera con vibrofinitrice meccanica. Lo spessore dello strato di collegamento sarà di 8 cm mentre quello del tappeto di 3cm.

- *Realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale;*

Sarà tracciata la nuova segnaletica orizzontale sia per le corsie sia per gli attraversamenti pedonali e ciclabili. Così pure verrà installata anche la nuova segnaletica verticale. Negli elaborati planimetrici è presente una tavola specifica a riguardo.

La segnaletica orizzontale da realizzare sarà conforme a quanto stabilito dal nuovo Codice della Strada D.L.vo n. 285 del 30/04/1992, dal Regolamento d'esecuzione e d'attuazione del nuovo codice della strada D.P.R. n. 495 del 16.12.1992, dal D.P.R. 16 settembre 1996 n. 610.

- *La sicurezza in fase esecutiva dei lavori;*

L'area in cui sorgerà la nuova rotatoria è molto trafficata da automobilisti e pedoni. La vicinanza dell'Ospedale Brotzu e delle scuole superiori amplificano questo fenomeno. L'area di lavoro sarà comunque ben perimetrata e chiusa, così da evitare situazione di pericolo. Durante l'esecuzione dei

## RELAZIONE TECNICA

### *"Lavori di adeguamento via Peretti e messa in sicurezza accesso all'Ospedale Brotzu"*

lavori le varie fasi lavorative saranno concordate con il responsabile della sicurezza in fase di esecuzione. Negli elaborati planimetrici è presente una Tavola delle fasi lavorative in cui viene riportata la localizzazione dell'area di cantiere, i passaggi pedonali, la viabilità e l'andamento cronologico delle fasi principali. Inoltre è stato redatto apposito Piano di Sicurezza e di Coordinamento così come previsto dalla normativa in vigore.

– *Considerazioni generali sugli elaborati di progetto*

All'interno degli elaborati di progetto sono presenti le relazioni specialistiche, in specifico:

- La relazione Geologica;
- La relazione Geotecnica;
- La relazione di calcolo dei muri in calcestruzzo armato;

Si rimanda a tali letture l'approfondimento delle singole analisi specialistiche.

La Relazione Paesaggistica è stata consegnata con il progetto definitivo così da ottenere il nulla osta paesaggistico. La Direzione Generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia Servizio tutela del paesaggio e vigilanza province di Cagliari e di Carbonia - Iglesias in data 14.08.2015 e nota Prot. n. 35771/ TP / CA-CI ha emesso il parere in merito al progetto definitivo. In specifico veniva riportato di provvedere alla piantumazione di nuovi alberi e alla messa in opera di pali di illuminazione simili a quelli presenti.

Queste richieste sono state recepite all'interno del progetto definitivo con le seguenti modifiche e precisazioni :

- sostituzione dei pini tagliati con alberi quali lecci e ulivi da posizionare a lato della rotatoria;

Per quanto riguarda l'impianto d'illuminazione è stato comunicato che la scelta e il posizionamento dei pali è stata oggetto di verifica con la ditta che, per il Comune di Selargius, sta sostituendo tutti i punti luce. La verifica si è resa necessaria così da uniformare gli interventi.