



COMUNE DI ORISTANO



RIQUALIFICAZIONE URBANA E SICUREZZA DELLA PERIFERIA DI ORISTANO EST

RIQUALIFICAZIONE DELL' AREA VIA MARCONI E
COMPLETAMENTO DEGLI INTERVENTI AREA EX FORO BOARIO

PROGETTAZIONE



GRUPPO DI LAVORO

Ing. Giovanni Antonio Mura	Geom. Elio Piras
Ing. Roberto Barracu	Geom. Alberto Betterelli
Ing. Erica Cannao	Dott. Arch. Bruno Ferreira
Ing. Alessio Sussarellu	Dott. Arch. Giuseppe Mura
Ing. Andrea Morittu	Arch. Salvatore Iai
Ing. Roberto Sedda	Dott.ssa Antonella Mureddu
Ing. Sandro Uda	T.I.E.E. Fabrizio Soma
Ing. Davide Piga	T.S.E. Sabrina Lai

IL COMMITTENTE

Comune di Oristano

IL Responsabile del Procedimento

Ing. Michele Scanu

01 - ELABORATI GENERALI

Relazione tecnica

SCALA

PROGETTO	RESPONSABILE	CODICE ELABORATO				
MT1161	E.Cannao	MT1161	P	01EG	02REL	A
A	Prima Emissione	Maggio 2017	E. Cannao	B. Ferreira	R.Barracu	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	



Sommario

Premessa.....	2
1. Analisi degli elementi critici dell'area di intervento	2
1.1 Mobilità e accessibilità.....	2
1.2 Piazza Giorgio Luigi Pintus e l'area verde retrostante	5
2. Interventi sul sistema della mobilità	7
2.1 L'intersezione tra via Casu. Via ricovero, via Sardegna e via Marconi	7
2.1.1 La verifica della funzionalità della rotatoria tra via Casu e via Marconi.....	8
2.1.2 Analisi dei flussi di traffico	9
2.2 L'intersezione tra via Casu e via Anglona	10
2.3 Il tratto della via Casu compreso tra la via Anglona e l'intersezione con la via Marconi.....	10
2.4 La sistemazione della via Marconi.....	11
2.5 La sistemazione della viabilità al contorno con l'area di intervento.....	11
2.6 Riorganizzazione delle aree per la sosta	12
2.7 La raccolta delle acque meteoriche in corrispondenza della rotatoria del Foro Boario	12
3. Interventi sulla Piazza dell'ex Foro Boario e dell'area parco adiacente	13
3.1 Piazza Giorgio Luigi Pintus.....	13
3.2 L'area verde attrezzata	16
3.3 Abbattimento delle barriere architettoniche.....	19
4. La gestione del verde esistente	19
5. L'illuminazione delle aree	19
5.1 Normativa di riferimento.....	21
5.2 Classificazione delle strade e aree urbane e relative prestazioni illuminotecniche	22
5.2.1 Strade con traffico esclusivamente o prevalentemente motorizzato	22
5.2.2 Strade con traffico esclusivamente o prevalentemente pedonale.....	23
5.3 La scelta delle sorgenti luminose	24
5.4 Caratteristiche illuminotecniche degli apparecchi illuminanti utilizzati nel progetto	26
5.5 Cavidotti e cavi	27
5.6 Quadri elettrici.....	27
5.7 Calcoli elettrici.....	28



Premessa

La presente relazione tecnica è relativa al progetto di fattibilità tecnico ed economica di “*Riqualificazione dell'area Via Marconi e completamento degli interventi area ex Foro Boario*” del comune di Oristano. Le opere in progetto sono da intendersi come parte integrante del “*Programma straordinario di intervento per la riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie delle città metropolitane e dei comuni capoluogo di provincia*”, DCPM del 25 maggio del 2016 che ha finanziato con le risorse di cui all'art. 1, comma 978, della legge 28 dicembre del 2015, n.208. Il “*Progetto Generale per la Riqualificazione Urbana e la Sicurezza della Periferie*” di “*Oristano Est*” classificato fra i primi 24 progetti è stato quindi inserito nel Programma straordinario di intervento con finanziamento immediato.

Nello specifico il progetto di fattibilità tecnico ed economica in oggetto consiste nella riqualificazione di un'area vasta e di notevole importanza sia dal punto di vista storico-culturale della città di Oristano, in quanto un tempo ospitava le fiere per il commercio del bestiame e oggi è il luogo destinato ad ospitare il Museo della Sartiglia, sia dal punto di vista della mobilità e dell'accessibilità alla città, in quanto rappresenta un'area di snodo dei flussi in entrata e uscita, in cui confluiscono la direttrice proveniente da Sili e la direttrice proveniente da Fenosu, che conducono al centro storico di Oristano.

1. Analisi degli elementi critici dell'area di intervento

L'area oggetto di riqualificazione attualmente si presenta in uno stato di degrado e abbandono dovuto alla non curanza dello spazio pubblico e dell'area verde circostante, oggetto di atti vandalici che hanno contribuito con i loro segni, a restituire uno spazio trascurato e ferito in quegli elementi che solitamente concorrono a renderlo fruibile: panchine, corpi illuminanti, arredi, ecc. L'area presenta inoltre diverse problematiche dal punto di vista dell'accessibilità, della sosta e della mobilità.

1.1 Mobilità e accessibilità

La tematica della **mobilità** e dell'**accessibilità** è da considerarsi una delle problematiche principali dell'area per via dei frequenti fenomeni di congestione del traffico, degli elevati livelli di velocità dei flussi che quindi non garantiscono un'adeguata sicurezza e per via della mancanza di una regolamentazione della sosta, la quale spesso avviene in aree vietate. In particolar modo le aree maggiormente critiche riguardano: l'intersezione tra Via Vandalino Casu e Via Anglona, la quale intercetta i flussi di ingresso al centro di Oristano da Sili e



Figura 1 Viste dello stato attuale dell'edificio dell'ex Foro Boario



l'intersezione tra Via Marconi, Via Vandalino Casu, Via Ricovero e Via Sardegna. Quest'ultima è considerata un punto importante per lo smistamento dei flussi in entrata e uscita dalla città; tuttavia presenta delle condizioni di deflusso critiche. Essa è caratterizzata da un'intersezione semaforizzata soggetta a frequenti fenomeni di saturazione in particolare nelle ore di punta del mattino e della sera, non consentendo quindi il regolare deflusso veicolare, con lunghe attese al semaforo nelle ore di punta e attese ingiustificate nelle ore di magra, a causa di una regolazione del ciclo semaforico che prevede un'attuazione non regolata dai flussi di traffico. A tale proposito, per comprendere maggiormente le problematiche legate alla mobilità dell'area, sono state effettuate le misurazioni dei flussi di traffico, condotte per analizzare il funzionamento del sistema della mobilità nello stato attuale, nella fascia oraria compresa tra le ore 7:00 e 9:00 del mattino. La misurazione dei flussi di traffico è stata effettuata nell'intersezione tra Via Marconi, Via Ricovero, Via Casu, Via Sardegna, registrando in ogni accesso il numero di autovetture, mezzi pesanti, ciclomotori e biciclette, su intervalli di 5 minuti, monitorando origine e destinazione degli spostamenti. Di seguito si riportano lo schema riassuntivo e i dati puntuali, suddivisi per singola via, della misurazione dei flussi della situazione attuale, corrispondenti all'ora di punta del mattino, dalle 8.00 alle 9.00.

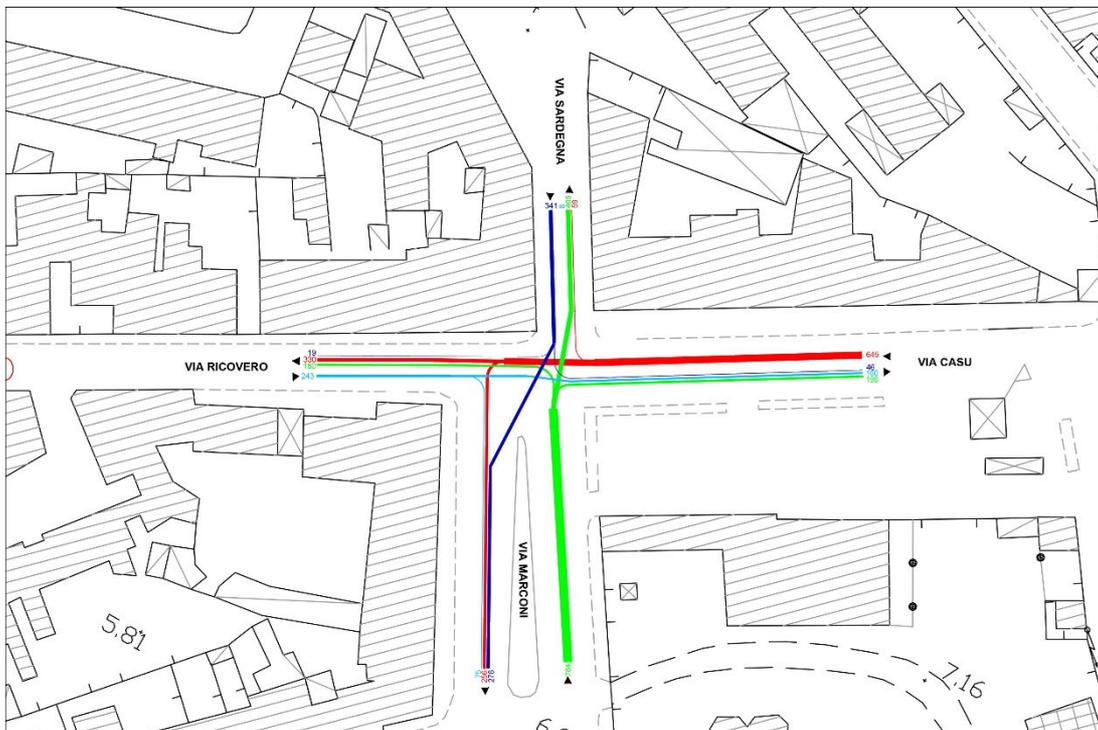


Figura 2 Elaborazione cartografica dell'analisi effettuata sulle misurazioni dei flussi di traffico

Flussi originati da Via Marconi - Il maggior numero di mezzi è stato rilevato in Via Marconi, con un numero totale di 835 mezzi, tra cui 733 autovetture, 36 mezzi pesanti e 15 tra bici e ciclomotori, di questi ben 405 in direzione Via Sardegna, 199 in direzione Via V. Casu e 180 in direzione Via Ricovero.

Flussi originati da Via V. Casu - Il numero totale di mezzi totali rilevati è di 645, di cui 606 autovetture, 26 mezzi pesanti e 13 biciclette/ciclomotori, di questi il maggior numero di autovetture e di biciclette/ciclomotori si è diretto verso Via Ricovero (315 autovetture e 9 biciclette/ciclomotori) e Via Marconi (237 autovettura e 4 biciclette/ciclomotori), mentre il maggior numero dei mezzi pesanti verso Via Marconi.

Flussi originati da Via Sardegna - Il numero di mezzi totali rilevati è di 341, di cui 322 autovetture, 7 mezzi pesanti e 12 biciclette/ciclomotori; il maggior numero di spostamenti sono stati effettuati da tutte le



tipologie di mezzi verso Via Marconi; nessun mezzo pesante si è diretto verso Via Ricovero mentre ben 10 biciclette/ciclomotori su 12 si sono dirette verso Via Marconi.

Flussi originati da Via Ricovero – Il minor numero di mezzi sono stati rilevati da Via Ricovero verso Via Sardegna (8 mezzi totali), Via Marconi (75 mezzi totali), Via Casu (160 mezzi totali) rispetto ai movimenti di traffico rilevati nelle altre vie esposte precedentemente.

Tabella 1: Flussi di traffico registrati nell'intersezione tra Via Marconi, Via Sardegna, Via ricovero, Via V. Casu

		ORE 8:00 - 9:00			
		DESTINAZIONI			
INTERVALLO 5 MINUTI	VIA MARCONI	VIA RICOVERO	VIA SARDEGNA	VIA CASU	totale
		svolta sx	dritto	svolta dx	
		167	384	182	733
		11	14	11	36
		2	7	6	15

		ORE 8:00 - 9:00			
		DESTINAZIONI			
INTERVALLO 5 MINUTI	VIA CASU	VIA MARCONI	VIA RICOVERO	VIA SARDEGNA	totale
		svolta sx	dritto	svolta dx	
		237	315	54	606
		15	6	5	26
		4	9	0	13

		ORE 8:00 - 9:00			
		DESTINAZIONI			
INTERVALLO 5 MINUTI	VIA SARDEGNA	VIA CASU	VIA MARCONI	VIA RICOVERO	totale
		svolta sx	dritto	svolta dx	
		43	261	18	322
		2	5	0	7
		1	10	1	12

		ORE 8:00 - 9:00			
		DESTINAZIONI			
INTERVALLO 5 MINUTI	VIA RICOVERO	VIA SARDEGNA	VIA CASU	VIA MARCONI	totale
		svolta sx	dritto	svolta dx	
		7	155	65	227
		0	4	7	11
		1	1	3	5

In conclusione i dati dell'analisi dello stato attuale, confermano gli ingenti volumi di traffico che interessano l'area dell'intersezione e in particolare Via Marconi e Via V. Casu, nella fascia oraria delle ore 8:00 9:00 del mattino; ne consegue la necessità di intervenire sul sistema della mobilità con il fine di fluidificare il traffico evitando così fenomeni di congestione, e migliorando la sicurezza stradale.



Figura 3 Viste dell'intersezione tra Via Marconi, Via Sardegna, Via Ricovero, Via Casu



Un altro aspetto critico è legato alla mancanza di **aree di sosta** adeguate sia dal punto di vista del numero degli stalli, sia della loro collocazione rispetto all'area di interesse. L'esigua disponibilità di stalli di sosta, costringe a parcheggiare in aree non autorizzate, incidendo negativamente sulla regolare circolazione stradale e sulla sicurezza dell'area. Attualmente le aree di sosta sono presenti lungo Via Marconi, nei pressi del ex mercato ortofrutticolo e nell'area adiacente alla Piazza Giorgio Luigi Pintus, in corrispondenza dell'area liberata a seguito della dismissione del distributore di benzina. Queste, nello stato attuale, risultano sottodimensionate e disposte in modo non funzionale in relazione allo spazio pubblico in quanto contribuiscono a percepire lo spazio in modo frammentato, caotico e disomogeneo.

La direttrice viaria che connette Oristano a Sili si caratterizza per la presenza di una **pista ciclabile** che pur essendo di recente realizzazione offre un basso livello di comfort, poiché in molti tratti è al di sotto degli standard di normativa, che prevedono una sezione trasversale di almeno 2,50 metri, inoltre, si caratterizza per una scarsa percezione di sicurezza dovuta ai numerosi veicoli che transitano lungo la direttrice a velocità elevate, che spesso si trovano a sostare lungo la pista ciclabile stessa, costringendo i ciclisti e i pedoni a transitare lungo la corsia di marcia dei veicoli.



Figura 4 Viste dello stato di degrado dei marciapiedi e vista della pista ciclabile in Via Casu

1.2 Piazza Giorgio Luigi Pintus e l'area verde retrostante

La Piazza dell'ex Foro Borio è caratterizzata da un disegno dello spazio pubblico razionalista e minimalista. La prima criticità dell'area è data, infatti, dalla sua **conformazione e dal disegno urbano** che contribuisce a renderla poco attrattiva e di difficile utilizzo come spazio di relazione, sia da parte del vicinato sia dagli studenti della Scuola comunale n°4, per via dell'organizzazione degli spazi a volte dispersivi e poco funzionali, poco appropriati alle relazioni legate alla quotidianità. La lettura del paesaggio urbano dell'area di intervento risulta frammentata e disarticolata percepibile dalla trascuratezza e abbandono e come si nota dalle immagini sottostanti che illustrano lo spazio compreso tra l'edificio dell'ex Foro Boario e la scuola media, sono spazi di grande dimensione ma poco attrattivi e incapaci di sostenere la funzione di spazio ricreativo e luogo di incontro e relazione. La seconda criticità è legata allo stato dei materiali dell'area, alla loro mancanza di manutenzione e allo stato di degrado fisico della piazza stessa, in particolare della pavimentazione e dell'arredo urbano, ma anche dell'area verde retrostante, la quale si presenta completamente non curata e non attrezzata per la fruizione. Inoltre la piazza risulta essere isolata fisicamente da un muro di recinzione che ha collaborato alla frammentazione dello spazio pubblico ed alla sua mancata integrazione con gli spazi aperti del Foro Boario, dell'Università della terza età e le aree verdi della scuola media.



La presenza di questi elementi critici ha contribuito all'immagine dell'area quale spazio segregato, poco sicuro, privo di una forte relazione con il contesto circostante. Questo è accentuato soprattutto dalla lettura di elementi tangibili e intangibili presenti nell'attuale stato di fatto che possono essere identificati come:

- **barriere fisiche** (limite ben definito della piazza, il muro in calcestruzzo retrostante all'ex Foro Boario la presenza del parcheggio adiacente alla piazza) che impediscono fisicamente un qualche rapporto con il contesto circostante, in particolare con la scuola, lo spazio verde retrostante, e i due edifici disposti in prossimità della cabina Enel;
- **barriere percettive** che contribuiscono a rendere lo spazio pubblico come un elemento distaccato dal contesto, confusionario, poco sicuro e difficilmente accessibile (per esempio: lo stato di degrado della piazza e dell'edificio dell'Ex Foro Boario, non ancora completato nella sua riqualificazione, e dell'area verde retrostante; il sistema caotico della mobilità e della sosta e la conformazione della asse stradale; l'organizzazione e la tipologia dell'arredo urbano nella piazza, la mancanza di relazione dei due nuovi edifici, il Centro di Informazione Turistica e la Sala Polifunzionale, la piazza e l'area verde circostante, il torrino piezometrico e la cabina elettrica, e infine la non curanza dei percorsi pedonali che connettono la piazza agli edifici e all'area verde).



Figura 6 Vista del muro che separa l'area della piazza con la scuola secondaria retrostante; accesso della piazza all'area dell'Università della terza età e all'area verde



Un altro elemento significativo è la presenza in Via Marconi confinante con l'area parco dell'ex mercato ortofrutticolo, attualmente non più funzionante che contribuisce alla percezione degradata dell'area.



Figura 7 Viste dell'area verde retrostante alla piazza

Infine un'ultima criticità è legata allo **smaltimento delle acque meteoriche** che vede l'area dell'intersezione come uno dei punti più bassi rispetto all'ambito circostante e che risente di fenomeni di allagamento in occasione di eventi meteorici consistenti. Oggi il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico definisce l'area come H1 tuttavia gli studi e approfondimenti in corso sottolineano una grande sensibilità sul tema. In questo senso la progettazione e le soluzioni progettuali devono incrementare e promuovere elementi mitigatori che ottimizzino il naturale deflusso delle acque meteoriche e diminuiscano le superfici non permeabili.

2. Interventi sul sistema della mobilità

2.1 L'intersezione tra via Casu, Via ricovero, via Sardegna e via Marconi

L'attuale intersezione semaforizzata, a seguito delle analisi sul traffico è risultata inadeguata allo smaltimento dei flussi veicolari, in quanto opera su livelli di servizio corrispondenti alla saturazione. Si propone pertanto una soluzione dell'intersezione che prevede la realizzazione di una rotatoria avente un diametro di 30 m, con un anello giratorio a due corsie della larghezza di 8,50 m, una corona sormontabile di 1,50 e un'isola interna avente diametro pari a 10,00 m. Lungo la via V. Casu e la via Marconi, gli accessi saranno a due corsie e avranno una larghezza di 6,00 m, gli accessi della via Ricovero e della via Sardegna hanno larghezze di 4,50 m. Le uscite dalla rotatoria hanno larghezza di 4,50 m. La banchina transitabile è pari a 0,5 m. L'illuminazione della rotatoria sarà realizzata mediante punti luce su palo posti ai bordi esterni dell'intersezione. La rotatoria è conforme al D.M. 19/04/2006. La rotatoria proposta rientra tra quelle definite compatte, e prevede isole di separazione rialzate comprendenti un'isola centrale non sormontabile e aree di sosta pedonali. Le velocità medie in ingresso sono alquanto moderate e si attestano intorno ai 25 km/h. I suddetti valori di velocità sono garantiti principalmente da una deflessione particolarmente efficace, all'ingresso dei rami, ottenuta mediante la conformazione "compatta" di questo tipo di rotatoria che porta la corsia (o le corsie) di entrata a convergere verso il centro dell'anello e non essere tangenti ad esso. La sezione trasversale della rotatoria prevede una pendenza dell'anello circolatorio verso l'esterno del 2,5 % al fine di assicurare il corretto deflusso delle acque meteoriche sulla piattaforma stradale. La realizzazione delle due corsie di accesso lungo la via Casu e la via Marconi consentono di accumulare un congruo numero di veicoli impedendo alle code di raggiungere lunghezze tali da condizionare l'ingresso e l'uscita dalle vie laterali con una paralisi dell'intero sistema viario



dell'area di studio. Il sistema dello smaltimento delle acque meteoriche avverrà mediante caditoie localizzate ai bordi esterni della rotatoria, un sistema di accumulo trattamento e riuso delle acque meteoriche sarà posizionato al di sotto dell'anello centrale, contribuendo al naturale ciclo dell'acqua e riducendo il rischio di allagamento dell'area che oggi risulta piuttosto elevato.

L'illuminazione dell'area di intersezione sarà realizzata mediante punti luce su palo posti ai lati della rotatoria, al fine di lasciare libera la visuale centrale.

Gli attraversamenti pedonali saranno ricavati in corrispondenza delle isole di traffico degli accessi, opportunamente arretrati rispetto alle linee di immissione sull'anello giratorio.

L'anello centrale della rotatoria sarà inerbato, mentre le isole di traffico al contorno saranno pavimentate. Le cordionate di delimitazione delle isole di traffico e della corona giratoria saranno in cls.

2.1.1 La verifica della funzionalità della rotatoria tra via Casu e via Marconi

La verifica della funzionalità della rotatoria tra la via Casu e la via Marconi è stata condotta a partire dai rilievi di traffico del tipo O/D condotti sull'intersezione con base 5 minuti. I flussi veicolari registrati nell'ora di punta, determinati convertendo i mezzi pesanti in autovetture, ha portato a un primo dimensionamento dell'infrastruttura viaria con una geometria che prevedeva un diametro di 30 metri, quattro bracci e corsie uniche in ingresso, su un anello giratorio di 8 m.

Gli esiti della verifica con il metodo SETRA hanno dato esito positivo con livelli di servizio dei vari accessi compresi tra A e C.

L'Amministrazione comunale, ha ritenuto di dover sviluppare un approfondimento circa la verifica funzionale della rotatoria in oggetto e ha trasmesso agli scriventi gli esiti di una verifica della rotatoria che parte dai medesimi flussi veicolari del precedente studio, determinandone l'intensità di traffico sui 15 minuti di punta ragguagliati all'ora, in virtù di una maggiore stabilità statistica dei flussi veicolari. Tale approccio appare ad avviso degli scriventi eccessivamente cautelativo anche in considerazione di una tipologia di spostamenti nell'ora di punta del mattino prevalentemente del tipo casa/lavoro e casa / studio che tradizionalmente sono piuttosto stazionari. L'ingente incremento delle portate di progetto generato dall'impiego delle intensità di traffico ha naturalmente compromesso gli standard funzionali della rotatoria proposta dagli scriventi. Lo studio proposto dall'Amministrazione comunale richiede per la verifica delle nuove portate di progetto, la realizzazione di due corsie di ingresso sulla via Marconi e sulla via Casu. Preso atto della volontà dell'Amministrazione di preferire la soluzione con le due corsie negli accessi maggiormente carichi, gli scriventi hanno ridefinito l'assetto planimetrico di progetto inserendo le due corsie sulla via Casu e Marconi, in considerazione della strategica importanza dell'intersezione rispetto al sistema della mobilità di Oristano, della prossima apertura di una nuova struttura di vendita sulla via Casu, della futura riconversione dell'area dell'ex mercato ortofrutticolo, dell'incremento dei flussi veicolari indotti dalla nuova riqualificazione urbana e della futura apertura del nuovo Centro intermodale.

Di seguito si riporta lo stralcio delle verifiche di funzionalità presentate dall'Amministrazione, verificate e recepite dagli scriventi, relative alla soluzione finale a due corsie di ingresso sulla via Marconi e sulla via Casu.



2.1.2 Analisi dei flussi di traffico

L'analisi dei flussi di traffico afferenti al nodo Marconi - Casu- Sardegna - Ricovero nell'ora di punta ha evidenziato una elevata variabilità dei volumi veicolari delle frazioni elementari dei 15', alla quale corrisponde un fattore dell'ora di punta dei 15' (FhP) basso, pari a 0,80 (0,63 per il solo braccio di via Marconi).

	Via Marconi	Via Casu	Via Sardegna	Via Ricovero	Totale
Volume (8-9)	808	661	338	250	2057
Intensità di traffico (8-9)	1274	742	418	332	2574
FhP (8-9)	0,63	0,89	0,81	0,75	0,80

Tabella 2 - Portata oraria (veicoli equivalenti)

Il FhP è un parametro adimensionale che fornisce un'indicazione della variabilità del flusso all'interno dell'ora di massimo carico ed è espresso dal rapporto tra il volume orario effettivo e l'intensità di traffico (portata oraria di un intervallo inferiore all'ora, solitamente 15', ragguagliata all'ora).

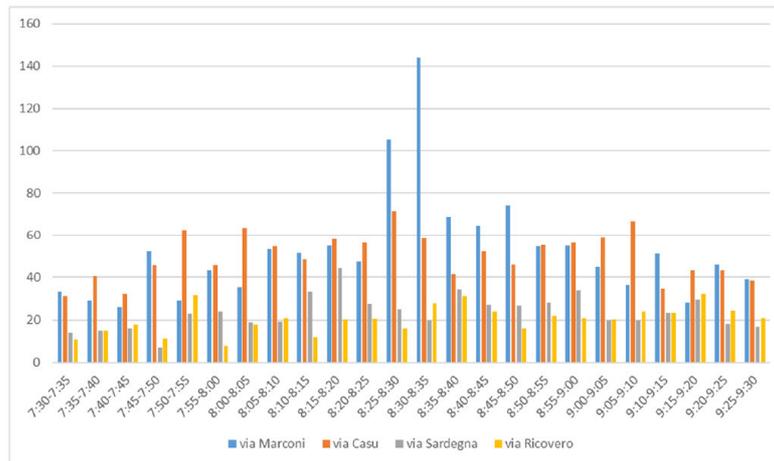


Figura 8 - Volumi veicolari dei 5' (veicoli equivalenti)

Poiché in generale il deflusso veicolare all'interno di un'ora (anche quella di punta) non è stazionario, è buona pratica assumere come flusso di progetto l'intensità di traffico dei 15' minuti (all'interno dei quali il deflusso è all'incirca stazionario e statisticamente stabile). Verifica rotatoria con due corsie negli accessi di via Casu e via Marconi, con riferimento all'intensità di traffico dei 15' (FhP = 0.80), diametro 30m, larghezza accessi via Marconi e via Casu 6,00 m, larghezza accessi via Ricovero e via Sardegna 4,50 m, anello giratorio largo 8,50 m.

Capacità entrata (veq/h)					
Braccio	Nome	Corsie	HCM2010	CETUR	HCM North Tuscany
1	Via Marconi	2	1442.7	1220.6	1916.1
2	Via Casu	2	748.1	852.9	1082.9
3	Via Sardegna	1	404.9	498.6	505.4
4	Via Ricovero	1	566.0	650.2	717.7

Tabella 4 - Capacità d'entrata bracci rotatoria



Braccio	Nome	Flusso entrata (veq/h)	Capacità entrata (veq/h)	Ritardo medio (s)	Livello di servizio	95 percentile coda (m)	Riserva Capacità	Condizione
1	Via Marconi	1023	1916.1	5	A	14	55%	Fluida
2	Via Casu	836	1082.9	7	A	18	50%	Fluida
3	Via Sardegna	433	505.4	17	C	27	36%	Fluida
4	Via Ricovero	316	717.7	9	A	11	61%	Fluida

Tabella 5 - Principali valori verifica metodo HCM North Tuscany

La progettazione definitiva definirà nel dettaglio tutte le verifiche di capacità dell'intersezione.

2.2 L'intersezione tra via Casu e via Anglona

L'intersezione tra la via Casu e la via Anglona, si caratterizza per una regolazione a stop, che vede le manovre di immissione sulla via Casu fortemente condizionate dall'elevata velocità con cui sopraggiungono i veicoli, favorita dal lungo rettilineo che termina in corrispondenza dell'intersezione su Foro Boario. Il problema dell'elevata velocità si riflette negativamente sulla sicurezza dell'intero tratto della via Casu compreso tra la via Anglona e l'intersezione con la via Marconi. Al fine di risolvere adeguatamente l'intersezione stradale in oggetto e di ridurre le velocità nel tratto urbano sopraccitato, si propone la realizzazione di una rotatoria urbana compatta del diametro di 30 m, con una corsia giratoria unica di 6 m, adiacente a una corona sormontabile di 1 m di larghezza, che fa da contorno a una seconda corona sormontabile di 2 m di larghezza, l'anello centrale ha un diametro di 12 metri e sarà inerbito. L'isola centrale insormontabile sarà delimitata da una cordonata in cls. L'illuminazione della rotatoria avverrà mediante punti luce posti lateralmente, si è esclusa l'installazione di una torre faro centrale per lasciare libera la visuale dell'area di intersezione.

2.3 Il tratto della via Casu compreso tra la via Anglona e l'intersezione con la via Marconi

Lungo il tracciato della via Casu compreso tra le due rotatorie in progetto, si prevede la ridefinizione geometrica dell'esistente pista ciclabile che in alcuni tratti ha una sezione inferiore ai 2,50 m, mediante la demolizione e arretramento del muro di confine del parco privato. Si propone pertanto la demolizione e ricostruzione della recinzione del parco con la conseguente realizzazione accanto alla pista ciclabile, di un percorso pedonale della larghezza di 1,50 m e di un corridoio verde di 1,50 m. La nuova recinzione verso il parco sarà resa architettonicamente gradevole e coerente con il contesto in cui si colloca. La pista ciclabile attualmente è allo stesso livello della strada, e viene protetta con un cordolo che ha il problema di essere facilmente aggirato dalle autovetture in prossimità degli ingressi privati con la conseguente sosta abusiva sulla pista ciclabile. Si propone la dismissione del cordolo e la realizzazione della pista ciclabile e della passeggiata alla quota superiore ai 15 cm al fine di costituire una pista in sede propria protetta in modo invalicabile e impedire la sosta incontrollata. L'incremento di quota della pista e della passeggiata permette di ridurre il dislivello verso il parco con la conseguente possibilità di fruire della vista dell'area verde nei tratti in cui il terreno è meno impervio.

Si precisa che la demolizione del muro con la conseguente realizzazione della passeggiata e del corridoio verde non rientra tra gli interventi previste dalla fattibilità tecnica ed economica del primo stralcio.



Per quanto riguarda i materiali, la pista ciclabile e la passeggiata saranno realizzati in cls drenante colorato. Il corridoio verde adiacente il muro del parco sarà piantumato con arbusti e alberi al fine di assicurare l'adeguato ombreggio. L'impianto di illuminazione interferente la realizzazione della passeggiata e del corridoio verde sarà dismesso e si procederà alla realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione mediante al posa in opera di cavidotti, pozzetti e cavi e il riposizionamento dei pali e delle armature ritenute riutilizzabili con un ulteriore integrazione delle stesse al fine di potenziare l'intensità luminosa. Il muro di recinzione del parco oltre alla funzione di delimitazione della proprietà privata ha anche la funzione di muro di contenimento delle terre, sarà pertanto dimensionato come muro di sostegno in c.a.

2.4 La sistemazione della via Marconi

Con la sistemazione dell'intersezione stradale a rotatoria, la via Marconi in progetto si caratterizza per una sezione destinata alla viabilità minore rispetto a quella attuale a causa dell'eliminazione dell'isola centrale alberata che funge da spartitraffico, che sarà oggetto di demolizione. Lo spazio recuperato con l'eliminazione dell'isola centrale e dei parcheggi sarà destinato ad aree pavimentate da utilizzare come luoghi di incontro e relazione direttamente connessi con le attività commerciali che si affacciano sulla via. Sul lato della scuola sarà realizzata una pista ciclabile separata dalla strada mediante una doppia cordolatura in cls che individua un'aiuola verde alberata che funge da protezione della ciclabile e della passeggiata.

Sul lato scuola media, si propone una pista ciclabile di nuova realizzazione della larghezza di 2,50 m con adiacente un marciapiede della larghezza minima di 1,50 m. La nuova pista ciclabile e il marciapiede saranno realizzati in cls drenante colorato. La realizzazione dei nuovi marciapiedi e della pista ciclabile comporterà la traslazione delle caditoie stradali e il riposizionamento piano altimetrico dei pozzetti dei sottoservizi. L'impianto di illuminazione della via Marconi sarà rifatto con punti luce su ambo i lati della via, quelli lato pista ciclabile saranno dotati di doppia armatura stradale per assolvere alla funzione di illuminazione della strada e della pista ciclabile e passeggiata.

Al fine di dare continuità alla pista ciclabile e al marciapiede lungo la via Marconi, si propone di realizzare un sottopasso adiacente all'esistente sottopasso ferroviario, avente altezza interna minima di 2,50 m in accordo con quanto richiesto delle NTC 2008. Attualmente il sottopasso è servito da due stretti marciapiedi, uno per lato, si propone di spostare l'asse stradale al fine di realizzare un marciapiedi unico sul lato opposto al sottopasso integrativo, al fine di dare continuità pedonale in sicurezza. La forte pendenza delle rampe che convergono sul sottopasso sarà ridefinita mediante la ridefinizione delle livellette.

2.5 La sistemazione della viabilità al contorno con l'area di intervento

Il progetto interviene anche sul sistema della mobilità pedonale e ciclabile, prevedendo oltre a quanto già descritto in precedenza, il rifacimento dei seguenti marciapiedi:

- lungo l'intersezione tra Via Ricovero e Via Sardegna;
- lungo l'intersezione tra Via Marconi, Via Masones, Via San Simaco;
- nel tratto iniziale di Via Marroccu;
- lungo il tratto stradale in Piazza G. L. Pintus.



2.6 Riorganizzazione delle aree per la sosta

I parcheggi esistenti collocati in Via Casu e adiacenti alla piazza, in fase di progetto saranno eliminati, attraverso la ricostruzione della pavimentazione con le stesse finiture della piazza, lo spazio da essi occupati diventerà parte integrante della piazza. L'eliminazione di questi parcheggi consentirà inoltre di definire una nuova riorganizzazione della fermata dell'autobus lungo Via V. Casu in prossimità della piazza e l'inserimento della pensilina bus.

Lungo Via V. Casu verranno garantiti e riorganizzati i parcheggi esistenti, mentre per quanto riguarda Via Marconi verranno ridotti i parcheggi attualmente esistenti e ricollocati in prossimità dell'ex mercato ortofrutticolo, consentendo una miglior percorribilità carrabile e ciclo-pedonale della via. Lungo via V. Casu verranno garantiti e riorganizzati i parcheggi esistenti. La sosta lungo Via Marconi verrà ridimensionata dal riassetto viario e l'inserimento della ciclovia con annessa fascia verde. Verranno introdotti altri dieci nuovi parcheggi in prossimità dell'area dell'Asl retrostante alla piazza, facilmente accessibili da Via Michelangelo Buonarroti.

2.7 La raccolta delle acque meteoriche in corrispondenza della rotatoria del Foro Boario

L'area di intersezione tra le vie: Casu, Ricovero, Sardegna e Marconi registra una criticità idraulica relativa allo smaltimento delle acque meteoriche che si traduce in allagamenti significativi in corrispondenza degli eventi meteorici di maggiore intensità.

Si è cercato di porre rimedio a detta criticità mediante un raddoppio delle caditoie stradali e la loro connessione a un collettore alternativo.



Figura 8 Planimetria dell'area parco

L'intervento ha permesso un miglioramento della situazione con una considerevole riduzione del battente d'acqua in corrispondenza dell'intersezione. Tuttavia il problema dell'allagamento è stato solo ridotto nella sua intensità e permane, attestandosi su livelli di gravità importanti.

La sistemazione dell'intersezione, con la realizzazione della rotatoria, permette di affrontare le problematiche idrauliche dell'area con un approccio alternativo legato alla disponibilità dell'anello centrale.

La proposta progettuale consiste nella realizzazione di una vasca volano costituita da moduli in polipropilene aventi una percentuale dei vuoti del 95 %, carrabili e ispezionabili, impermeabilizzati mediante teli. La vasca sarà alloggiata nell'anello centrale della rotatoria. L'anello centrale ha una superficie di 200 mq, e potrà essere equipaggiato con moduli alti 66 cm, per un volume complessivo utile di circa 100 mc.



Tenuto conto della presenza di un parco urbano e di diverse aree verdi nelle immediate vicinanze, nel periodo estivo, l'acqua accumulata nella vasca volano potrà essere impiegata ai fini irrigui, previo pretrattamento mediante vasca di prima pioggia.

Il sistema di smaltimento e riutilizzo delle acque meteoriche consiste nella realizzazione di un sistema di raccolta delle acque meteoriche di tipo chiuso, nel quale le acque scolanti verso la rotatoria saranno intercettate e convogliate a una vasca di prima pioggia, che tratterrà le acque dei primi 15 minuti di pioggia, rilasciando nella vasca volano le sole acque di seconda pioggia, che potranno essere riutilizzate a fini irrigui mediante un sistema di pompe.

Le acque di prima pioggia saranno pompate in fogna con portata controllata.

Il funzionamento nel periodo invernale prevede il bypass della vasca di prima pioggia e l'uso della sola vasca volano che si riempirà durante gli eventi meteorici per poi essere svuotata mediante pompaggio con portata controllata verso la rete fognaria comunale.

Nel periodo primaverile, la vasca di prima pioggia permette il pretrattamento delle acque scolanti e l'accumulo delle acque di seconda pioggia, con il conseguente riutilizzo delle stesse a fini irrigui mediante pompaggio.

Il sistema di troppopieno della vasca volano, collegato alla rete fognaria, permette di compensare eventuali saturazioni della vasca con uno sfasamento tra l'evento meteorico di picco e il momento di scarico in fogna.

La vasca volano ha una dimensione sufficiente a contenere i volumi idrici in esubero che causano l'allagamento dell'area di intersezione.

La soluzione proposta, permette di assicurare il naturale ciclo dell'acqua riducendo al minimo il suo spostamento a mezzo dei collettori fognari, favorendo l'immediata dispersione al suolo delle acque meteoriche, previo trattamento in vasca di prima pioggia.

Il volume di acqua accumulato durante la stagione estiva potrà assicurare l'irrigazione di soccorso alle piantumazioni dell'area parco, riducendo i costi di approvvigionamento idrico da acquedotto.

3. Interventi sulla Piazza dell'ex Foro Boario e dell'area parco adiacente

3.1 Piazza Giorgio Luigi Pintus

La piazza, fulcro dell'intero progetto, è pensata come spazio urbano dedicato all'accoglienza e all'ingresso del complesso del Foro Boario destinato ad ospitare il Museo della Sartiglia. La piazza è concepita come spazio pubblico capace di ospitare eventi non solo in concomitanza con la festa della Sartiglia e organizzati per la divulgazione e pubblicizzazione della stessa manifestazione, ma anche come spazio complementare ad installazioni temporanee culturali e artistiche legate al Museo, eventi e attività sociali che si possono svolgere durante tutto l'anno.

Lo spazio aperto intorno all'edificio Ex-Foro Boario viene ridimensionato e riordinato in funzione della riqualificazione della Via Marconi e della Via Casu. La scelta progettuale accordata e verificata con l'ufficio tecnico del Comune di Oristano che conferma come migliore soluzione per il riordino del traffico la rotatoria



all'incrocio fra Via Casu, Via Marconi, Via Sardegna e Via Ricovero, implica nella ricucitura e riassetto degli spazi pedonali risultanti dalla nuova geometria stradale. Il progetto proposto considera quindi i marciapiedi allargati come parte del sistema degli spazi aperti della piazza e tratta dal punto di vista compositivo questi spazi con uguale cura e finitura. Anche l'area attualmente occupata dal parcheggio, che ha preso il posto dell'ex stazione per il rifornimento dei carburanti, verrà riconnessa alla piazza al fine di avere maggior spazio per la riorganizzazione della fermata bus e una ridefinizione unitaria della pavimentazione della piazza. In questo senso la piazza acquisisce nuovi limiti e spazi.



Figura 9 – Spazi aperti riqualificati e messo in relazione dalle scelte compositive e dalle finiture univoche.

Dal punto di vista funzionale, la piazza è stata progettata come un spazio duttile e flessibile. L'idea è avere la possibilità di accogliere attività diverse e essere capace di offrire un'area pubblica come complemento delle attività di vicinato, oltre che un spazio continuo e aggiuntivo agli spazi espositivi e museali dell'edificio Ex Boario, le scelte architettoniche infatti prevedono una zonizzazione di questi spazi attraverso elementi di arredo o individuazione di percorsi privilegiati segnati dal cambio della pavimentazione o della concentrazione del verde. Lo spazio della piazza che si affaccia verso Via Marconi è concepita come "Piazza Foyer" della scuola n°4, dal momento in cui il progetto prevede anche riqualificazione dei confini fra la Piazza e la scuola con lo spostamento del muro di confine e l'apertura di un nuovo cancello di ingresso che permetta accedere al complesso scolastico in modo sicuro e ordinato, sfruttando gli spazi della piazza. Questa zona è pensata anche come luogo per l'accoglienza, per attività sociali e ludiche. Si caratterizza per la disposizione lineare delle alberature e delle sedute, localizzate lateralmente all'edificio del Foro Boario e per la presenza di grandi aiuole in cui vengono mantenute le alberature esistenti, integrate con specie vegetali autoctone dalle fioriture stagionali. La disposizione degli arredi urbani definiscono un asse che indirizza i flussi pedonali verso l'ingresso della scuola.

Un altro elemento di riordino funzionale è dato dalla replica della soluzione compositiva della sistemazione del verde e degli arredi descritta in precedenza anche dal lato opposto del Foro. In questa occasione la sistemazione indica un flusso pedonale preferenziale che congiunge l'attraversamento pedonale di via



Marconi e la fermata del bus all'ingresso del parco segnato da un totem integrato alla scala e alla rampa che permettono di raccordare le quote diverse del piano di sistemazione della Piazza e quello degli spazi aperti degli edifici dell'università della 3° età.

Un'altra importante funzione della piazza è definita come la "Piazza Eventi", destinata ad ospitare installazioni temporanee ed eventi durante tutto l'anno, quali ad esempio: fiere ortofrutticole di vicinato, spettacoli, eventi civici. Essa sarà dotata di quadri elettrici, cavidotti e cavedi tecnici per l'installazione di palchi e maxi schermi, all'occorrenza, rendendo lo spazio adatto ad ogni tipo di evento.

Questa distinzione funzionale viene rimarcata ulteriormente dalla differenziazione delle tonalità di colore della pavimentazione. Infatti verranno utilizzate piastrelle cementizie di matrice chiara per identificare l'area della Piazza Foyer del Foro Boario e il sistema dei marciapiedi in Via Casu e Via Marconi, dando una lettura uniforme allo spazio; mentre verrà impiegata la stessa pavimentazione ma con tonalità più scura nella parte della piazza destinata ad ospitare gli eventi. Le piastrelle cementizie di matrice scura rimandano ai colori della pavimentazione del contesto in basalto esistente. L'inserimento del colore è dato dall'introduzione, sia nella Piazza Foyer sia nei marciapiedi di Via Casu e Via Marconi, di alcune piastrelle con colorazione varia che rievocano i colori e la vivacità del carnevale. Gli elementi colorati saranno inseriti in modo da definire un percorso esplorativo lungo l'area; attraverso l'aumento della densità del colore si vogliono maggiormente evidenziare, quasi ad invitare il pedone a soffermarsi, le aree di maggior attrazione, in cui si prevede un maggior raggruppamento di persone. Un ulteriore rimando alla manifestazione carnevalesca e in particolare alla Sartiglia è riscontrabile nell'utilizzo di sedute a forma di stella disposte nella piazza e nei marciapiedi in Via Casu e Via Marconi. Queste hanno la peculiarità di essere facilmente spostabili in funzione delle esigenze del momento, assicurando una polifunzionalità e un dinamismo compositivo che risponde pienamente ad un utilizzo variegato dello spazio determinato dalla tipologia di eventi da ospitare.

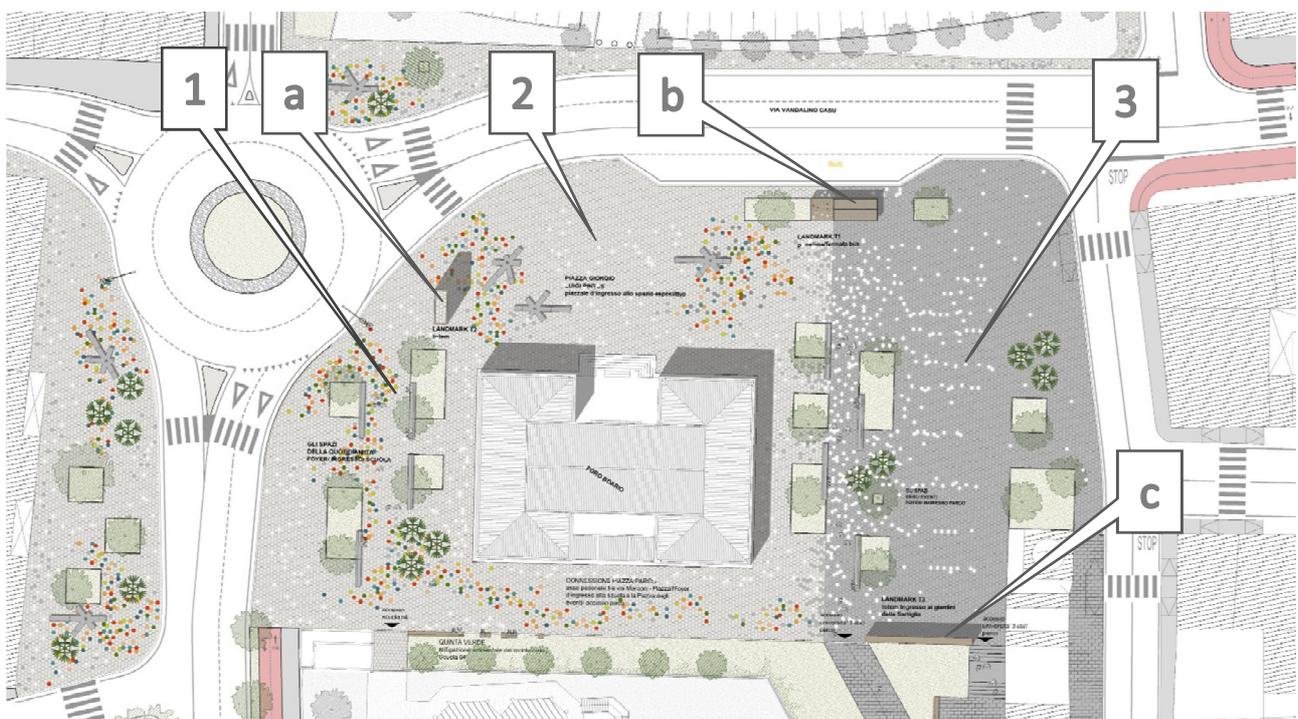


Figura 10 – Riqualificazione Piazza Ex-Foro Boario: 1 Piazza Foyer, 2 Piazza Accoglienza Museo, 3 Piazza Eventi, a Totem Museo, b Totem Fermata Bus, c Totem parco.



Infine nella piazza saranno introdotti dei Landmark territoriali, punti di riferimento informativi che caratterizzano l'area. In particolare verranno collocati quattro Landmark, realizzati con la stessa matrice di forma rettangolare ma con orientamenti spaziali differenti in base alle funzioni che si svolgeranno. Il primo elemento, orientato orizzontalmente e localizzato in prossimità della fermata autobus, avrà la funzione di pensilina bus. Il secondo, orientato verticalmente e che riveste l'impianto di riduzione di pressione del gas di città localizzato in prossimità dell'edificio dell'ex Foro Boario, avrà la funzione di Landmark informativo del Museo. Il terzo elemento, sempre di forma rettangolare disposto orizzontalmente lungo il lato corto e localizzato nella parte della piazza retrostante all'edificio dell'ex Foro Boario, avrà la funzione di indicare l'accesso al Parco. Infine il quarto, con orientamento verticale è localizzato nella piazza di ingresso al parco, avrà la funzione di indicare il secondo accesso all'area verde attrezzata da Via Marconi. I Landmark saranno realizzati in lamiera traforata, con illuminazione integrata e incisa da un logo indicativo dell'area.

3.2 L'area verde attrezzata



Figura 11– Riqualificazione area verde fra la via Casu e la via Marconi.

L'area del Parco è delimitata sul lato ovest dalla piazza, sul lato est dalla linea ferroviaria, sul lato nord dall'insediamento urbano e infine sul lato sud da Via Marconi, dall'ex mercato ortofrutticolo e dalla scuola secondaria. Il progetto di fattibilità tecnica ed economica prevede anche la riqualificazione di quest'area che attualmente si trova in uno stato di degrado, attribuendole la funzione di spazio verde attrezzato e fruibile non solo dagli abitanti del vicinato ma dall'intera città. Questa è pensata come un parco cittadino, uno spazio di incontro per giovani e famiglie dove poter trascorrere il tempo libero e attività ludiche e di svago.

Lo studio qui presentato e illustrato dagli elaborati tecnici allegati comprende le premesse progettuali che inseriscono questo importante tassello del sistema del Verde Pubblico e delle aree comprese nel sistema Parco Oristano Est. Tuttavia è prevista nella prima fase di attuazione del Progetto di Fattibilità Tecnico ed



Economica soltanto gli investimenti necessari alla manutenzione e messa in sicurezza del sito. Come evidenziato nel quadro degli interventi presentato in seguito.

Il progetto di massima definisce una planimetria strutturata in grandi porzioni di terreno che rimodellano le curve di livello naturale e ricreano una topografia che genera nuovi spazi e paesaggi. Questo nuovo landscape è attraversato da percorsi pedonali lineari, che allargandosi in determinati punti formano delle aree di sosta più ampie. I lievi dislivelli verranno risolti attraverso l'introduzione di muri di sostegno che permetteranno la realizzazione di rampe idonee all'abbattimento delle barriere architettoniche. Le pavimentazioni interne al parco saranno realizzate in terra stabilizzata. Le pavimentazioni degli slarghi di ingresso al parco avranno pavimentazioni analoghe a quelle della piazza. Gli spiazzi più ampi saranno dotati di sedute, giochi per bambini, scivoli e attrezzi ludici e sportivi, rendendo il parco maggiormente fruibile da un'utenza più ampia. Altre sedute saranno inserite in prossimità delle aree d'ombra degli spazi verdi. Per quanto riguarda le alberature si prevede l'inserimento di specie vegetali con fioriture stagionali diversificate. Gli esemplari adulti che verranno rimossi dalle aiuole e marciapiedi di Via Marconi e Via Casu saranno trapiantati in quest'area; in questo modo è possibile usufruire dell'ombra lungo le aree attrezzate in un tempo immediato.

I nuovi accessi al Parco saranno previsti in prossimità della Piazza G. L. Pintus e di Via Marconi. Per quanto riguarda l'ingresso in prossimità della piazza, questo risulta l'accesso principale al parco e all'area dell'Università della Terza Età. La rampa attualmente esistente verrà eliminata, mentre verrà ripristinato il percorso pedonale esistente che mette in connessione la piazza con lo spazio adiacente alla scuola secondaria e all'università che attualmente risulta murato. Il muro di recinzione della scuola media sarà traslato verso l'interno, al fine di dare respiro al corridoio posteriore all'edificio dell'ex Foro Boario che potrà essere integrato con un'aiuola alberata, che permetterà di filtrare la nuova recinzione della scuola, pensata con una bassa cordatura sormontata da una pannellatura tipo Orsogrill.

La pavimentazione esistente che segna l'accesso al Parco dalla piazza e l'accesso all'Università della Terza età, appare in buono stato di conservazione pertanto sarà mantenuta e sistemata rendendo l'intervento maggiormente sostenibile. L'integrazione tra la pavimentazione esistente e la nuova avverrà attraverso l'utilizzo di piastrelle cementizie della stessa tonalità di colore della pavimentazione esistente, creando una lettura unitaria dell'insieme.

L'ingresso del Parco da Via Marconi sarà contraddistinto da un ampio spazio identificato dalla presenza del Landmark territoriale e dalla pavimentazione in piastrelle cementizie, in accordo materico e cromatico con la pavimentazione della Piazza Foyer. Il piazzale costituisce un'area di accoglienza attrezzata con arredi, aiuole, sedute, cestini, illuminazione. Lungo la linea ferroviaria si prevede la realizzazione di un sottopasso che permetterà il collegamento dell'area verde attrezzata con il futuro parco agrario adiacente, in modo da poter oltrepassare la linea ferroviaria in modo sicuro, instaurando una relazione tra il paesaggio urbano e quello rurale.

Infine nel lato nord del Parco confinante con l'insediamento urbano è prevista l'area destinata ad ospitare un nuovo edificio dell'Asl, che non fa parte del presente progetto. A tale proposito si prevede l'inserimento di un area parcheggio e la realizzazione del nuovo tratto di strada che connette la via adiacente alla Piazza G. L. Pintus con Via Michelangelo Buonarroti.



Figura 10 Planimetria di progetto dell'area parco

L'intera area verde inoltre verrà dotata di impianti di irrigazione e illuminazione e di una recinzione al fine di rendere l'area maggiormente sicura specialmente nelle ore notturne.

L'impianto di irrigazione delle aree verdi sarà alimentato dalla vasca di 100 mc posta al di sotto dell'anello della rotatoria, l'impianto di distribuzione dell'acqua sarò progettato per tenere conto dei diversi ambiti verdi e dei relativi fabbisogni irrigui, privilegiando il sistema a pop-up per le aree a prato con modesta densità di arbusti e alberi e sistema a goccia e a sub-irrigazione nei contesti con alberature e piantumazioni più fitte.

Le aree verdi da irrigare saranno divise in zone omogenee e faranno capo a un elettrovalvola controllata da un programmatore che permetterà la gestione dell'irrigazione anche da remoto.

L'impianto di irrigazione, oltre al gruppo di pressione, ai collettori e al sistema di distribuzione sarà dotato di un efficiente sistema filtrante autopulente, capace di prevenire intasamenti e malfunzionamenti delle ali gocciolanti, dei gocciolatoi e dei pop-up.

Occorre sottolineare che nel progetto di fattibilità tecnica ed economica primo stralcio non si realizza la rete di irrigazione del parco ma si provvede alla realizzazione della vasca di accumulo al di sotto della rotatoria dell'ex Foro Boario con la conseguente predisposizione per l'alimentazione delle future aree verdi del parco, che rientrano nell'intervento generale.



3.3 *Abbattimento delle barriere architettoniche*

Il tema delle barriere architettoniche ha guidato in ogni fase la progettazione degli spazi, della viabilità pedonale e veicolare al fine di garantire la perfetta connessione tra gli spazi e la piena accessibilità dell'intera area della piazza e del parco. Tutte le differenze di quota altimetrica nelle aree di intervento sono agevolmente superabili attraverso rampe e raccordi appositamente studiati, sia con le pavimentazioni dei percorsi, sia negli accessi agli spazi. L'accessibilità in tutti gli spazi progettati è intesa in senso ampio e, oltre a rispettare le prescrizioni di legge (DPR 503/96, "Regolamento per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici") sull'abbattimento delle barriere architettoniche per persone con ridotte capacità motorie, il progetto affronta il tema delle diverse abilità nei molteplici aspetti: percorsi dedicati, aree di sosta, raccordi altimetrici, ecc. In corrispondenza della fermata Bus, degli attraversamenti pedonali e degli accessi saranno previsti degli elementi a terra secondo il linguaggio "loges" per gli ipovedenti.

4. La gestione del verde esistente

Con la ridefinizione degli assi stradali di via Marconi e via Casu, e della Piazza Pintus, sarà necessario trasferire alcune piante di media dimensione in aree alternative che sono state individuate all'interno dell'ambito di riqualificazione del parco. Pertanto, si prevede una potatura controllata, l'asportazione della pianta con la relativa zolla che sarà adeguatamente protetta, il riposizionamento della pianta nella nuova destinazione, previa concimazione e irrigazione. Per le piante che saranno conservate nella loro posizione attuale si provvederà alla potatura e relativa concimazione.

5. L'illuminazione delle aree

L'illuminazione degli spazi è stata studiata in funzione delle caratteristiche geometriche e funzionali. Le rotatorie saranno illuminate mediante punti luce su palo posti nel contorno degli anelli giratori. Un sistema a Led illuminerà la cordonata di delimitazione dell'isola insormontabile centrale.

La Piazza, nelle parti immediatamente adiacenti la viabilità veicolare, che hanno la funzione di transito pedonale e ciclabile, saranno illuminate con punto luce su palo con doppio corpo illuminante contrapposto, al servizio della strada e della piazza. Le parti interne della piazza saranno illuminate mediante corpi illuminanti incassati a terra e sotto le panchine e mediante corpi illuminanti su palo. L'edificio del Foro Boario sarà dotato di illuminazione architettonica che ne farà risaltare i prospetti. I landmark territoriali della piazza: pensilina bus, elemento verticale ed elementi orizzontali posti all'ingresso del parco saranno illuminati dall'interno al fine di offrire una leggibilità delle informazioni trasmettendo suggestioni e curiosità. L'area parco sarà servita da due ordini di illuminazione, uno di maggiore intensità servirà il percorso pedonale e ciclabile e le piazze di ingresso, il secondo ordine di illuminazione sarà dedicato alle parti più interne del parco e consentirà una fruizione dello stesso con toni di luce meno intensi in funzione delle aree e delle relative funzioni.

Lungo la via Marconi, si provvederà alla sostituzione dei pali e dei corpi illuminanti con una tipologia a Led.



Di seguito si illustrano le principali caratteristiche tipologiche e prestazionali dei corpi illuminanti previsti in progetto.

La riqualificazione del centro urbano oggetto del presente progetto prevede interventi sull'illuminazione pubblica riguardanti diverse tipologie di aree urbane alle quali corrispondono prestazioni illuminotecniche specifiche derivanti dalla Norma UNI EN 11248-2012 – Individuazione della categoria illuminotecnica e che sono riportate nelle successive tab.6 tab.7 e tab.8.

Le aree urbane sono così distinte:

- Via Casu nel tratto compreso tra la via Marconi e via Anglona;
- Via Marconi dalla rotatoria in progetto al sottopasso ferroviario;
- Rotatoria tra la Via Casu e via Anglona e rotatoria tra via Casu e via Marconi;
- Piazza pubblica sull'ex Foro Boario;
- Parco pubblico presso la piazza Luigi Pintus;
- Parcheggio lato via Marconi;
- Parcheggio ingresso nuovo edificio ASL;
- Prolungamento della via Buonarroti.

La Via Casu, nel tratto compreso tra il Foro Boario e La Via Anglona, è illuminata lungo la pista ciclabile con centri luminosi a LED montati su pali di altezza 5 m, mentre dal lato opposto sono installati nuovi centri luminosi con lampade LED su pali di altezza 7 m, questi ultimi di recente installazione non vengono sostituiti.

Nella Via Marconi l'illuminazione pubblica sarà sostituita nei tratti oggetto di riqualificazione posizionando anche dei centri luminosi nelle nuove aree laterali.

Le due rotatorie stradali saranno illuminate perimetralmente.

La Piazza pubblica verrà illuminata peritralmente con centri luminosi su palo.

Il parco sarà illuminata con centri luminosi segna percorso nella viabilità pedonale e con centri luminosi da arredo urbano nelle aree verdi.

I parcheggi lato parco e ingresso area ASL saranno dotati di illuminazione tipo stradale.

Per ottenere un effetto scenografico d'accento saranno anche utilizzati centri luminosi posizionati a livello del suolo e ubicati sia sotto le alberature delle aree verdi, sia come segna-passo nella pavimentazione del piazzale.

Tutte le tipologie proposte utilizzeranno la tecnologia LED in quanto allo stato dell'arte risulta la più efficiente sia in termini illuminotecnici sia per quanto attiene l'efficienza energetica.



5.1 Normativa di riferimento

Nel progetto sono state tenute in considerazione le disposizioni di legge e le norme tecniche in vigore. In particolare si fa riferimento alle seguenti:

- Norme CEI 64.7 Impianti elettrici d'Illuminazione Pubblica o similari”;
- Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (PEARS);
- Decreto legislativo n. 285 del 30/04/1992 "Nuovo Codice della Strada" e ss.mm.ii.;
- Norma UNI 11248 “Classificazione illuminotecnica di tutto il tracciato viario secondo la definizione dell'indice illuminotecnico”;
- Norma EN 13201 (classificazione di ambiti urbani ed extraurbani particolari);
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- Direttiva europea 2005/32/CE del 6 luglio 2005 “relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia e recante modifica della direttiva 92/42/CEE del Consiglio e delle direttive 96/57/CE e 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio”;
- Direttiva europea 2006/32/CE del 5 aprile 2006 “concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici”;
- D. Lgs. 30/04/92 n. 285 Nuovo Codice della Strada;
- D. Lgs. 12/04/06, n. 163 Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- D. Lgs. 09/04/08, n. 81 Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro; attuazione dell'art. 1 della legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Norma CEI 64 - 8: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;
- Norma UNI11248: Illuminazione Stradale – Selezione delle categorie Illuminotecniche;
- Norma EN13201 - 2: Illuminazione Stradale - Requisiti prestazionali;
- Norma EN13201 - 3: Illuminazione Stradale - Calcolo delle prestazioni;
- Norma EN13201 - 4: Illuminazione Stradale - Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.



5.2 Classificazione delle strade e aree urbane e relative prestazioni illuminotecniche

5.2.1 Strade con traffico esclusivamente o prevalentemente motorizzato

Si intendono appartenenti a questa categoria le strade, o le parti di strada, in cui le esigenze dei conduttori di automezzi prevalgono su quelle degli altri utenti della strada ai fini della determinazione dei requisiti cui deve rispondere l'impianto di illuminazione.

Gruppo e classe	Tipo di strada	Zone attraversate	Luminanza media Lcd/m ²	Uniformità		Limitazione dell'abbagliamento G TI%		
				U ₀	U _j			
1	A	Autostrade extraurbane	Qualsiasi	1	> 0,4	> 0,7	≥ 6	≤ 10
2	A	Autostrade urbane	Cittadine	1	≥ 0,4	≥ 0,7	≥ 5	≤ 10
			Di campagna	1	≥ 0,4	≥ 0,7	≥ 6	≤ 10
2	B	Strade principali extraurbane	Cittadine	1	≥ 0,4	≥ 0,7	≥ 5	≤ 10
			Di campagna	1	≥ 0,4	≥ 0,7	≥ 6	≤ 10
3	C	Strade secondarie extraurbane	Cittadine	1	≥ 0,4	≥ 0,7	≥ 0,5	≤ 20
			Di campagna	1	≥ 0,4	≥ 0,7	≥ 6	≤ 10
3	B	Strade di servizio principali extraurbane	Cittadine	1	≥ 0,4	≥ 0,7	≥ 0,5	≤ 20
			Di campagna	1	≥ 0,4	≥ 0,7	≥ 6	≤ 10
4	D	Strade di scorrimento principale urbane	Cittadine	1	≥ 0,4	≥ 0,5	≥ 4	≤ 20
5	D	Strade di scorrimento di servizio urbane	Cittadine	1	≥ 0,4	≥ 0,5	≥ 4	≤ 20
			Di campagna	0,5	≥ 0,4	≥ 0,5	≥ 5	≤ 20
5	E	Strade di quartiere urbane	Cittadine	1	≥ 0,4	≥ 0,5	≥ 4	≤ 20
			Di campagna	0,5	≥ 0,4	≥ 0,5	≥ 5	≤ 20
5	F	Strade locali urbane/extraurbane	Cittadine	1	≥ 0,4	≥ 0,5	≥ 4	≤ 20
			Di campagna	0,5	≥ 0,4	≥ 0,5	≥ 5	≤ 20

Tabella 6 – Prestazioni illuminotecniche delle strade urbane con traffico veicolare



5.2.2 Strade con traffico esclusivamente o prevalentemente pedonale

Si intendono appartenenti a questa categoria le aree in cui le esigenze di coloro che vi transitano a piedi o in bicicletta prevalgono su quelle degli altri utenti dell'area ai fini della determinazione dei requisiti cui deve rispondere l'impianto di illuminazione.

Gruppo e classe		Tipo di area	Illuminamento (lx)			Limitazione dell'abbagliamento L _{0A} ⁰²⁵
			EHM	EHM min	Esc	
10	a	Strade commerciali con traffico misto (1) al centro delle città	25	10	10	6.000 per h = <4,5 m ≤ 8.000 per h ≥ 4,5 m e ≤ 6 m 10.000 per h > 6
10	b	Strade commerciali con traffico misto (1) in quartieri periferici	20	8	8	
10	c	Strade commerciali con traffico misto (1) al centro dei paesi	10	4	4	
11	a	Strade commerciali con traffico solo pedonale al centro della città, portici	15	5	5	
11	b	Strade commerciali con traffico solo pedonale	10	3	4	
11	c	Strade commerciali con traffico solo pedonale al centro dei paesi, portici	8	2	3	
12	a	Strade residenziali ad alta intensità abitativa	8	4	3	
12	b	Strade residenziali a media densità abitativa, strade di collegamento fra quartieri o fra centro quartieri	5	2	2	
12	c	Strade residenziali a scarsa densità abitativa	3	1	1	
13	a	Strade industriali	5	2	2	
14	a	Strade in aree urbane	10	4	3	8.000 per h > 4,5 m
14	b	Sentieri e vialetti nei parchi	5	2	2	10.000 per h > 4,5
15	a	Attraversamenti pedonali in aree centrali	25	10	10	
15	b	Attraversamenti pedonali in aree residenziali	16	4	5	
16	a	Scalinate	40	Ev=20		
16	b	Rampe	-	40	-	
17	a	Piste ciclabili isolate	3	1,5	-	
17	b	Piste ciclabili fiancheggianti strade	5	2,5	-	



17	c	Piste ciclabili negli attraversamenti di strade	10	5	-	
18	a	Sottopassaggi pedonali/ciclabili di giorno	100	50	25	≤ 6.000
		di notte	40	20		
19	a	Parcheggi, autosilos	10	2,5		
20	a	Costruzioni (Chiese, edifici storici, ecc)	L da 4 a 12 cd/m ²			GR ≤ 55

Tabella7 – Prestazioni illuminotecniche delle strade urbane con traffico pedonale

(1) Per traffico misto si intende veicolare, ciclistico e pedonale.

5.3 La scelta delle sorgenti luminose

Le sorgenti luminose da assegnare alle varie aree pubbliche sono state scelte con l'obiettivo di minimizzare i costi d'esercizio dell'impianto, compatibilmente con i requisiti di "qualità" della luce, richiesti per alcune aree particolarmente designate alla vita sociale, come indicato nella seguente tabella.

Tab. 8 Scelta delle caratteristiche cromatiche delle sorgenti luminose

Gruppo e classe		Tipo di strada	Gruppo di resa cromatica (Ra)	Temperatura di colore K
10	a, b, c	Strade commerciali	1	≤ 3.300
	a, b, c		(≥ 80)	
12	a, b, c	Strade residenziali	1,2	≤ 3.300
14	a, b, o	Sentieri, vialetti	(≥ 60)	
20	a	Costruzioni	1,2	In relazione alla tonalità di colore della costruzione e non oltre 4.000 K

Significati dei simboli utilizzati nelle Tabelle 6 e 7:

- **L Luminanza media mantenuta.** Valore che assume la luminanza media del manto stradale nelle condizioni peggiori di invecchiamento ed insudiciamento dell'impianto di illuminazione. Per l'illuminazione delle costruzioni (gruppo 20 di tab. 2), è il valore medio mantenuto sulle superfici illuminate dei valori rilevati o calcolati al centro delle maglie previste nei Capitolati.
- **Uo Uniformità generale.** È il rapporto la luminanza minima dell'insieme dei punti di calcolo o di rilievo, secondo la magliatura prevista dalla Norma, e la luminanza media.
- **Ui Uniformità generale.** È il minore dei rapporti fra la luminanza minima e massima calcolate o rilevate al centro delle maglie, fra quelle previste dalla Norma, disposte lungo l'asse di ciascuna corsia.



- **G** **Indice dell'abbagliamento molesto.** Abbagliamento prodotto dai centri luminosi, che dà luogo ad una sensazione fastidiosa, senza necessariamente compromettere la visione.
- **Ti** **Indice dell'abbagliamento debilitante.** Abbagliamento prodotto dai centri luminosi, che può compromettere la visione, senza necessariamente provocare una forte sensazione fastidiosa.
- **E_{HM}** **Illuminamento orizzontale medio mantenuto.** Valore che assume un illuminamento medio del manto stradale, rilevato o calcolato al centro delle maglie previste dalla Norma, nelle condizioni peggiori d'invecchiamento ed insudiciamento dell'impianto.
- **E_{Hmin}** **Illuminamento orizzontale minimo mantenuto.** Valore dell'illuminamento minimo riscontrato al centro delle maglie in cui si suddivide la pavimentazione, secondo quanto previsto dalla Norma, nelle condizioni peggiori di invecchiamento ed insudiciamento dell'impianto.
- **E** **illuminamento semicilindrico medio mantenuto.** Valore medio degli illuminamenti nei piani verticali che si affacciano in ambedue i sensi di marcia, all'altezza di 1,50 m sul suolo, lungo le principali direttrici di marcia, nelle condizioni peggiori di invecchiamento ed insudiciamento dell'impianto.
- **LcA^{0,25}** **Indice dell'abbagliamento impiegato per traffico pedonale e ciclistico.** **Lc** è il valore massimo di luminanza dell'apparecchio visto da una direzione inclinata fra 85° e 90° rispetto la verticale e in direzione parallela all'asse stradale; **A** è la proiezione della superficie luminosa del centro sul piano perpendicolare all'asse stradale.
- **EV** **Illuminamento verticale medio mantenuto,** da riscontrare o calcolare, a livello del terreno, nei vari punti della rampa secondo una magliatura analoga a quella prevista per le strade, nelle condizioni peggiori di invecchiamento ed insudiciamento dell'impianto.
- **GR** **Indice di abbagliamento** impiegato per l'illuminazione di grandi aree o di monumenti (v. più avanti).

Significato dei valori prescritti

I valori indicati nelle tabelle – fatta eccezione di quelli del gruppo 20 – indicano livelli considerati necessari per la sicurezza della circolazione nelle aree pubbliche. I valori di luminanza, di illuminamento, di uniformità dell'indice G sono valori minimi, i valori degli indici Ti e GR sono valori massimi.

I valori di luminanza e d'illuminamento indicati in tabella non dovrebbero pertanto essere ridotti quando il traffico diminuisce nelle ore centrali della notte, a meno di un'altra possibile classificazione delle stesse strade quando il traffico si riduce.

Calcolo dell'indice GR

L'indice GR (da Glare Rating) consente di valutare il disturbo per abbagliamento provocato dai centri luminosi ad un osservatore che volga il suo sguardo davanti a sé, come durante un normale tragitto, nelle posizioni e nelle direzioni più critiche a tale riguardo. Per ciascuna di tali situazioni si valuta:

Lvl la luminanza velante (1) provocata dai centri luminosi, espressa dalla formula:

$$Lvl = 10 \sum (E_{o, i} / \theta^2 i)$$



Dove E_o è l'illuminamento sull'occhio dell'osservatore nel piano perpendicolare alla direzione dello sguardo (supposto orizzontale), provocato dal proiettore i , in lx ; θ_i è l'angolo fra la direzione dello sguardo e la congiungente l'occhio con il proiettore; n è il numero di proiettori compresi nel campo visivo.

Si valuta poi

La luminanza velante provocata dall'ambiente (la luminanza dello sfondo verso il quale l'osservatore volge il suo sguardo), espresso da una formula analoga a quella sopra indicata, in cui però le fonti luminose sono tutte le porzioni dell'ambiente che l'osservatore ha davanti a sé.

Questa seconda formula può assumere la seguente forma semplificata:

$$L_{va} = 0,035 L_m = 0,035 p_a E_a / \Pi$$

Dove L_m è la luminanza media dell'ambiente, in pratica costituito essenzialmente dalla superficie stradale, p_a è il fattore di riflessione dell'ambiente. E_a è l'illuminamento medio dell'ambiente, in lx .

Il grado di abbagliamento GR (da Glare Rating) si calcola con la formula:

$$GR = 27 + 24 \log (L_{vi} / L_{va}^{0,9})$$

Per un risultato soddisfacente, deve essere, per un traffico di tipo pedonale (che è da ritenersi prevalente ed esclusivo nelle aree qui considerate):

$$GR < 55$$

5.4 Caratteristiche illuminotecniche degli apparecchi illuminanti utilizzati nel progetto

I centri luminosi da installare saranno costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima di 0 candele per 1000 lumen il flusso luminoso totale emesso a 90 gradi ed oltre.

Le tipologie adottate sono:

- Via Casu lato pista ciclabile: centri luminosi a LED 27 W in alluminio pressofuso su palo in acciaio zincato alto 5,00 m.
- Via Casu lato tratto prospiciente il piazzale su ex Foro Boario: Centri luminosi a LED 70W in alluminio pressofuso su palo in acciaio zincato alto 7,00 m posizionati a quiconce.
- Via Marconi lato ciclabile: Centri luminosi LED 27 W in alluminio pressofuso su palo in acciaio zincato alto 5,00 m.
- Via Marconi illuminazione stradale: Centri luminosi LED 70 W in alluminio pressofuso su palo in acciaio zincato alto 7,00 m.
- Via Marconi aree verdi: Centri luminosi LED 27 W in alluminio pressofuso su palo in acciaio zincato alto 5,00 m.



- Rotatorie stradali: centri luminosi in posizione perimetrale del tipo a doppio sbraccio, H 7m. con LED 70 W lato strada e H 5m LED 27W lato marciapiede pedonale.
- Piazza Luigi Pintus: centri luminosi su palo H 5m LED 27 W peritralmente; centri luminosi MICRO LED 2W a livello pavimentazione piazza; Faretto a terra da incasso LED 2 W tipo segna passo.
- Parco urbano tra via Casu e via Marconi: centri luminosi H 5m LED 3x27 W nelle aree verdi; H 1,5 LED lungo la viabilità pedonale.
- Parcheggi lato parco e ingresso area ASL: centri luminosi LED 27 W in alluminio pressofuso su palo in acciaio zincato alto 5,00 m.

5.5 Cavidotti e cavi

L'impianto elettrico sarà costituito da un circuito alimentato in bassa tensione a 400/230V tramite fornitura erogata nel punto di consegna, costituita da un quadro elettrico predisposto in prossimità del parco urbano, collegato alla quadristica corredata di apparecchiature idonee alla protezione dei circuiti e all'esercizio dell'impianto stesso. Dal suddetto punto di consegna, sarà derivata la linea di alimentazione dell'impianto da realizzarsi in cavo FG7R in formazione minima 4x6 mmq. I cavi nei loro alloggiamenti ispezionabili, saranno contrassegnati in modo tale da individuare prontamente il servizio a cui appartengono ed avranno le colorazioni delle guaine prescritte dalla Normativa CEI-UNEL.

Nei quadri i conduttori dovranno essere marchiati ed identificati da terminali in materiale plastico colorato e da fascette numerate per contraddistinguere i vari circuiti e la funzione di ogni conduttore. L'alimentazione di ogni punto luce è già esistente e sarà collegata alla linea principale.

La guaina servirà per proteggere le anime del cavo dalle sollecitazioni meccaniche durante la posa e soprattutto a preservarle dal contatto con l'acqua (CEI 64-8/5 art. 521.1 CEI 11-17 art.2.3.11).

I cavi interrati verranno posti entro cavidotti in polietilene corrugato a doppia parete, diametro nominale 200 mm, con parete interna continua e liscia, completo di manicotti di giunzione ad innesto rapido con interposizione di guarnizione per la tenuta stagna e di tira filo pilota zincato. I pozzetti, in parte esistenti ed in parte di nuova installazione, posti in corrispondenza di ogni centro luminoso, avranno dimensioni 30x30x30 in maniera da permettere l'infilaggio dei cavi rispettando il raggio minimo di curvatura ammesso.

5.6 Quadri elettrici

I quadri elettrici in progetto saranno realizzati in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 17-13.i. Tutti i materiali usati per i quadri dovranno essere delle migliori marche, dotati di marcatura CE e a norme CEI. L'accesso alle parti interne dovrà tenere conto della sicurezza delle persone e della possibilità di venire accidentalmente a contatto con parti sotto tensione. All'interno dell'armadio dovrà essere montato a regola d'arte, secondo le indicazioni della DL, un centralino adatto per il montaggio delle apparecchiature modulari e componibili con fissaggio a scatto su profilato DIN. Dovrà essere montato il materiale elettrico specificato nel progetto elettrico. Il cablaggio dovrà avvenire con conduttori idonei, di colore adeguato alla funzione svolta, con sezioni di collegamento dimensionate in modo corretto e con particolare cura nel fissaggio delle apparecchiature.



5.7 Calcoli elettrici

Gli apparecchi di illuminazione possono luogo a una corrente elevata solo in caso di guasto (corto circuito) sicché non è necessario proteggere i circuiti luce contro il sovraccarico.

La protezione contro le sovracorrenti sarà effettuata con interruttori magnetotermici unipolari, potere di corto circuito da 6kA con corrente nominale $I_n=20A$, inferiore alla portata del cavo di sezione da 6 mmq, al fine di permette di non oscurare completamente la strada per guasto monofase o bifase. Dovranno comunque essere rispettate le condizioni:

$$I_f < 1,45 I_z$$

$$I_b < I_n < I_z$$

dove:

- I_f = corrente convenzionale d'intervento
- I_z = corrente di max portata del conduttore
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_b = corrente d'impiego del conduttore.

Dovrà essere inoltre verificato che in caso di corto circuito monofase sul fondo linea si stabilisce un valore di corrente che fa sicuramente intervenire il dispositivo a monte. I vari dispositivi saranno verificati per una corrente mai superiore a quella dettata dalla formula:

$$I_2 t < K^2 \times s^2 \quad (K = 135 \text{ per cavi isolati in gomma}).$$

Essendo l'impianto in classe II d'isolamento, i cavi ammessi saranno provvisti di guaina e con tensione di isolamento almeno 0,6/1 kV, idonei per la posa permanente in cavidotto interrato: FG7OR 0.6/1kV: cavo multipolare, isolato in gomma G7 con guaina in pvc, a norme CEI 20-13 e CEI 20-22 II e CEI 20-37.1 e UNEL 35375; I colori utilizzati per le anime dei cavi multipolari saranno: - giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali; - BLU per il conduttore di neutro; - grigio/nero/marrone per i conduttori di fase, in conformità alle CEI 64-8/5.