AZIENDA OSPEDALIERO UNIVERSITARIA DI CAGLIARI

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA/DEFINITIVO

RAZIONALIZZAZIONE DELL'ACCESSO AL POLICLINICO UNIVERSITARIO DAL "PONTE STRALLATO" IN TERRITORIO DI MONSERRATO

Progettazione
Studio LLM Associati
via Alagon, 6b - 09127 Cagliari
tel. 070660869
e-mail studiomassalilliu@tiscali.it

data revisione

data emissione

settembre 2017

allegato

A

oggetto

relazione tecnica ed illustrativa

AZIENDA OSPEDALIERA UNIVERSITARIA di Cagliari

Razionalizzazione dell'accesso al Policlinico
Universitario dal "Ponte strallato" in territorio di Monserrato

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E RELAZIONE TECNICA

OTTOBRE 2017

1. PREMESSA 3

1.1. Analisi delle criticità e obiettivi 3
1.2. Descrizione dell'intervento 6
1.3. Illustrazione delle ragioni della soluzione prescelta 6
1.4. Fattibilità dell'intervento 7
1.5. Disponibilità di aree 7
1.6. Verifica preventiva dell'interesse archeologico 7
1.7. Indirizzi del progetto definitivo 7
1.8. Cronoprogramma delle fasi attuative 7

2. RELAZIONE TECNICA 8

2.1. La Strada 8
2.2. Impianto Illuminazione 12
2.3. Impianto acque meteoriche 14

3. ALLEGATO FOTOGRAFICO 18

4. CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA 19

5. QUADRO ECONOMICO 19

1. PREMESSA

L'Azienda Ospedaliero Universitaria di Cagliari, con sede in Via Ospedale n. 54 del comune di CAGLIARI, c.f. e P.IVA 03108560925, rappresentato da Dott. Giorgio Sorrentino in qualità di Direttore Generale ha incaricato lo Studio LLM Associati P. IVA 02449230925 rappresentato legalmente dal professionista Ing. Fabio Lilliu, iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Cagliari al n. 3057 c.f. LLLFBA65B04E281S, della progettazione e direzione nell'esecuzione relativa alla Razionalizzazione dell'accesso al Policlinico Universitario dal "Ponte strallato" in territorio di Monserrato. (CUP) G37H17000040002; (CIG) Z2B1E7BB94

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

1.1. Analisi delle criticità e obiettivi

Il progressivo spostamento dei servizi ambulatoriali nel complesso di Monserrato e, soprattutto, la nuova apertura presso il Policlinico Universitario del servizio di Pronto Soccorso ha determinato, nel tempo, una forte esigenza di garantire alti livelli di accessibilità sia agli utenti che agli operatori.

Per questo obiettivo, a monte della programmazione orientata verso la realizzazione dell'opera oggetto di progettazione, l'Azienda Ospedaliera ha condotto uno studio di analisi trasportistica con l'obiettivo di definire parametri oggettivi di comprensione del fenomeno e individuare azioni migliorative; in particolare, anche con raffronti di dati e studi esistenti relativi a periodi passati si è lavorato verso la definizione della domanda attuale di spostamento e l'individuazione di ipotesi sugli scenari futuri e breve e medio termine.

Particolare attenzione è stata posta sulla necessità di garantire ai servizi di Pronto Soccorso e quindi alle auto Ambulanza tempi certi di accesso; obiettivo primario è quindi la massima limitazione delle interferenze con i flussi in entrata alla Cittadella Universitaria dall'attuale accesso in corrispondenza della rotatoria sulla SP8.

Lo studio, ultimato nell'aprile del 2016, ha messo in evidenza una serie di criticità e suggerito alcune azioni di interventi da realizzare nel breve e medio periodo:

1. intervenire sull'incrocio di ingresso (a valle della rotatoria) installando una chiara segnaletica per indirizzare gli utenti occasionali verso le strutture maggiormente frequentate, innanzitutto il Policlinico.

2. realizzare una bretella di collegamento già prevista in uno studio della Provincia di Cagliari nel 2006 nell'ambito del progetto di potenziamento dello svincolo del ponte strallato. Coerentemente con tale intervento dovrà essere ben segnalata la destinazione "Policlinico/Area Parcheggio" nell'itinerario di avvicinamento e ingresso nella bretella.

3. realizzare il collegamento previsto nelle opere di competenza comunale legate al progetto di riqualificazione della SS 554 che prevede una nuova strada che si innesta dopo l'incrocio con la SS 387 (per Dolianova) e prima del distributore di carburanti.

4. realizzare un nuovo accesso localizzato nell'area a nord della Cittadella Universitaria, connessa alla SP 8 in grado di realizzare la parte mancante di un circuito completo di circonvallazione della Cittadella Universitaria.

5. prevedere nelle giornate di punta per eventi occasionali, una rivisitazione del calendario delle attività tradizionali al fine di compensare l'incremento della domanda degli eventi con una diminuzione di quella consueta.

Con riferimento al punto 2, pertanto, lo studio trasportistico e il modello di traffico hanno evidenziato la necessità di realizzare una "bretella" localizzata a valle dello svincolo del "ponte strallato" in grado di "drenare" una consistente quota di flussi che attualmente determinano condizioni di congestione e di accodamento nell'accesso dalla rotatoria, ora unico. Questo intervento è da ritenersi prioritario e costituisce una valida soluzione anche in assenza di realizzazione delle altre ipotesi previste.

Gli obiettivi prioritari nella realizzazione dell'opera possono riassumersi nei seguenti:

1. migliorare l'accessibilità delle ambulanze;
2. migliorare l'accessibilità degli utenti;
3. garantire la futura mobilità pedonale ed eventualmente ciclabile;
4. elevare i livelli di servizio e sicurezza intrinseca;
5. realizzare zone verdi come sistema di sicurezza passivo
6. migliorare i rapporti con il territorio da attraversare che attualmente è scarsamente antropizzato;
7. garantire la continuità veicolare, pedonale e ciclabile con le altre infrastrutture esistenti e future.

Dal punto di vista dell'opera ingegneristica le macro categorie sulle quali effettuare la progettazione sono individuate come segue:

a) Opere stradali;
b) Opere di illuminazione
c) Opere di smaltimento acque meteoriche.

a) Opere stradali

La progettazione del nuovo accesso per il Policlinico è stata effettuata operando diverse ipotesi progettuali sul tracciato, sulla sezione, sul profilo e sulla tipologia di pavimentazione.
Questa nuova infrastruttura è costituita da due carreggiate con una corsia per senso di marcia della larghezza ognuna di 3,50 m per consentire il transito agevole dei mezzi di soccorso e contestualmente costituisce la larghezza minima per i mezzi dedicati al trasporto pubblico. Sono presenti banchine in destra e in sinistra della larghezza di 0,50 m e il marciapiede in destra (direzione Policlinico) della larghezza di 2,00 m. Le due carreggiate sono separate fisicamente da un margine centrale insormontabile della larghezza di 1,50 m. Il margine centrale sarà inerbito e ospiterà l'impianto di illuminazione per entrambe le carreggiate.

Il tracciato è stato individuato posizionando l'accesso a raso a circa 100 metri dalla immissione della rampa di collegamento fra SS 554 e SP8 e collegando in modo diretto tale accesso con la rotatoria interna alla viabilità della Cittadella Universitaria.

La sezione stradale scelta è tipologicamente riconducibile ad una strada di quartiere categoria E con una corsia per senso di marcia, isola spartitraffico centrale, banchina e marciapiede pedonale (solo in destra in direzione Cittadella). Si è scelto di progettare un marciapiede in destra per consentire un futuro collegamento pedonale in direzione Monserrato. Tali scelte sono state effettuate dopo aver vagliato le ipotesi di realizzare una sola corsia per senso di marcia senza spartitraffico centrale e senza marciapiede pedonale.

Il profilo, è stato studiato cercando di minimizzare le opere di scavo e di rilevato e "adagiando" il più possibile la nuova pavimentazione sul terreno esistente. Le terre necessarie per il nuovo rilevato verranno approvvigionate direttamente da cava certificata e gli inerti forniti in cantiere dovranno essere accompagnati dal certificato di marcatura CE. Le terre di scavo verranno conferite in discarica.

La pavimentazione scelta è del tipo *semirigida* in quanto gli strati superiori di bitume poggiano su una fondazione di misto cementato.

b) Opere di illuminazione

La strada sarà illuminata con un sistema di pali centrali e corpi illuminanti a LED. Il livello di illuminazione sarà modulato automaticamente in funzione dei flussi.
L'intervento prevede l'installazione di 11 lampioni su palo posizionati lungo il tracciato con disposizione assiale posti nello spartitraffico tra le due carreggiate per complessivi 300 m di condutture interrate e 19 armature stradali a LED.

c) Opere di smaltimento acque meteoriche

Lo smaltimento delle acque meteoriche sarà affidato ad un sistema di caditoie stradali ubicate nella parte esterna della corsia e collegate fra loro da tubazioni trasversali che sversano su un collettore centrale. Per i dettagli sullo schema si rimanda alle tavole allegate e al paragrafo che tratta gli aspetti tecnici dell'impianto.

1.2. Descrizione dell'intervento

In base alla criticità individuate le opere previste nel presente progetto, compatibilmente con la disponibilità delle risorse finanziarie a disposizione, sono state individuate nelle seguenti:

Nuovo accesso stradale	Accesso con intersezione a goccia sulla SP8; Strada a due corsie per senso di marcia Spartitraffico centrale inverdito Marciapiede in destra direzione Policlinico Segnaletica orizzontale Segnaletica verticale
Impianto illuminazione	Sistema di pali di illuminazione ubicati al centro della carreggiata nello spartitraffico centrale
Impianto smaltimento acque meteoriche	Sistema di caditoie e collettori da collegare alla vasca di prima pioggia esistente

1.3. Illustrazione delle ragioni della soluzione prescelta

La soluzione prescelta e le priorità di intervento sono state definite, di concerto con l'Amministrazione, in base alla necessità di garantire l'accesso al Policlinico da parte degli utenti e soprattutto da parte delle Ambulanze evitando la congestione del nodo esistente e le conseguenti code che risalgono fino al ponte strallato.

Lo schema di circolazione previsto minimizza i punti di conflitto e garantisce l'accesso agli utenti provenienti dalla SS 554, dal Ponte Strallato e dal sistema di abitazioni e attività commerciali comprese nell'area fra la Cittadella e la SS 554.

1.4. Fattibilità dell'intervento

La fattibilità dell'intervento è assicurata e non vi sono eventuali vincoli di natura paesaggistica o di altra natura interferenti sulle aree interessate. Son state studiate le interferenze con le linee elettriche aeree che attraversano il tracciato.

1.5. Disponibilità di aree

L'accertamento in ordine alla disponibilità delle aree da utilizzare ha consentito di verificare sulle mappe catastali che l'intervento ricade all'interno dei mappali di proprietà dell'Università degli Studi di Cagliari. L'Università degli Studi di Cagliari con separato accordo con AOU ha dato il nulla osta per la progettazione dell'intervento.

1.6. Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Il dott. Nicola Dessy, in qualità di Archeologo, ha svolto la verifica preventiva dell'interesse archeologico; mediante indagine sul campo e ricerca bibliografica ha potuto stabilire che il luogo soggetto alle opere cantieristiche presenti un basso rischio archeologico. Si rimanda alla relazione specialistica allegata al progetto per i dettagli.

1.7. Indirizzi del progetto definitivo

Gli indirizzi del progetto definitivo scaturiscono dalla scelta della soluzione progettuale che meglio si adatta alle esigenze funzionali ed economiche dell'opera. L'Azienda Ospedaliero Universitaria di Cagliari, pertanto, sulla base delle indicazioni del progetto preliminare e delle necessarie approvazioni, darà avvio al progetto definitivo che approfondisce i temi trattati in via preliminare e pone le basi per l'esecutività dell'opera. Il progetto definitivo dovrà seguire le indicazioni contenute nel presente progetto preliminare e in particolare quanto indicato dal D.Lgs. 50/2016 art. 23.

1.8. Cronoprogramma delle fasi attuative

Attività	**Durata [giorni]**
Progetto FTE e Progetto Definitivo	45
Progetto Esecutivo	30
Gara d'appalto e scelta dell'appaltatore	60
Esecuzione delle opere e collaudo	240
Totale	**375**

I tempi riferiti alle attività di progettazione non si intendono comprensivi delle approvazioni da parte degli Enti interessati.

2. RELAZIONE TECNICA

La relazione tecnica riporta lo sviluppo degli studi tecnici di prima approssimazione connessi alla tipologia e categoria dell'intervento da realizzare, con l'indicazione di massima dei requisiti e delle prestazioni che devono essere riscontrate nell'intervento.

2.1. La Strada

Normativa di riferimento

- DM 05/11/2001"Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- DM 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".
- E' stato inoltre fatto riferimento alle seguenti normative sulla sicurezza stradale:
- Nuovo Codice della Strada - D.L. 30 Aprile 1992, n.285;
- Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada -D.P.R. 16 Dicembre 1992, n.495;
- Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade» -D.M. Infr. e Trasp. 22 Aprile 2004;
- Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale - D.M. Infr. e Trasp. 21 Giugno 2004;
- Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali -D.M. Infr. e Trasp. 25 Agosto 2004;
- Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili - D.M. LL.PP. 30 Novembre 1999, n.5579.

Per quanto riguarda gli aspetti ambientali, si è fatto riferimento alle seguenti normative:

- D.M. n. 161 del 10 agosto 2012;
- D. Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008;
- D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006;
- D.M. 21 marzo 1998 n° 79 "Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- D.M. del 3 agosto 2005 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica".

L'opera stradale sarà realizzata su un'area libera da interferenze a meno della necessità di demolizione di una recinzione esistente di proprietà di UNICA.
Il tracciato è prevalentemente lineare con una leggera curva in corrispondenza dell'immissione nella rotatoria esistente all'interno del Policlinico.

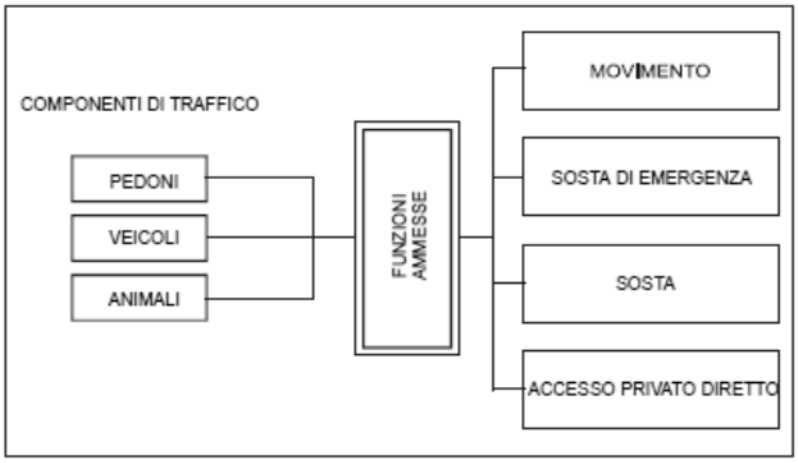
L'infrastruttura viaria in progetto ricade all'interno della proprietà dell'Università degli Studi di Cagliari quindi svolge esclusivamente una funzione di accesso di tipo privato. Questo tipo di strada "esce" completamente dalle prescrizioni del DM 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", ma ad esso è stato fatto riferimento per stabilire delle dimensioni geometriche minime in base al tipo di traffico previsto.

TIPO DI STRADA / FUNZIONE	PRIMARIA	PRINCIPALE	SECONDARIA	LOCALE
transito, scorrimento	●	○		
distribuzione	○	●	○	
penetrazione		○	●	○
accesso			○	●

● funzione principale propria
○ funzione principale della classe adiacente

Estratto dal DM del 5 novembre 2001

La strada ha esclusivamente una funzione di accesso locale, ma è a servizio di tutte le componenti di traffico, quali pedoni, veicoli e animali.
La strada in progetto ammette il movimento, ma non la sosta neanche di emergenza. Non sono previsti accessi privati diretti perché non sono necessari, ma è previsto l'accesso di residenti di edifici limitrofi al Policlinico Universitario e delle aree urbanizzate.



Componenti traffico e funzioni ammesse previste a pag. 11 del DM 5 novembre 2001
Le categorie di traffico previste nella strada in progetto sono tutte quelle definite agli art. 47 e 73 del Codice della Strada ad eccezione delle categorie 11, 12 e 13 che non sono state previste.

	TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE	DENOMINAZIONE	CATEGORIE DI TRAFFICO 1 PEDONI	2 ANIMALI	3 VEICOLI A BRACCIA E A TRAZIONE ANIMALE	4 VELOCIPEDI	5 CICLOMOTORI	6 AUTOVETTURE	7 AUTOBUS	8 AUTOCARRI	9 AUTOTRENI AUTOARTICOLATI	10 MACCHINE OPERATRICI	11 VEICOLI SU ROTAIA	12 SOSTA DI EMERGENZA	13 SOSTA	14 ACCESSI PRIVATI DIRETTI
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	□	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□	si
		URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	□	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	□	□	si
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	●	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	□	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	●	□	si
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO		□	□	◆	◆□ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	●	□	si
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	□	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	●	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	●	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	●	□	si
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		○	◆	◆	◆□ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	□	◆●	□	si
LOCALE	F	EXTRAURBANO		□	◆	◆	◆□ (1)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□	si
		URBANO		○	◆	◆	◆	◆	◆	◆ (3)	◆	○	◆	□◆ (2)	□	□	si

○ non ammessa in piattaforma (3) □ esterno alla carreggiata (in piattaforma)
◆ in carreggiata ● parzialmente in carreggiata

NOTE:
(1) vale se è presente una pista ciclabile.
(2) qualora le categorie 7 e 11 debbano essere ammesse, le dimensioni delle corsie e la geometria dell'asse vanno commisurate con le esigenze dei veicoli appartenenti a tali categorie.
(3) quando è presente una strada di servizio complanare, caso in cui la piattaforma delle due strade (principale e servizio) è unica, la non ammissibilità sulla strada principale è da intendersi limitata alla sola parte di piattaforma che la riguarda.

Categorie di traffico ammesse in funzione del tipo di strada.

	TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE	DENOMINAZIONE	CATEGORIE DI TRAFFICO 1 PEDONI	2 ANIMALI	3 VEICOLI A BRACCIA E A TRAZIONE ANIMALE	4 VELOCIPEDI	5 CICLOMOTORI	6 AUTOVETTURE	7 AUTOBUS	8 AUTOCARRI	9 AUTOTRENI AUTOARTICOLATI	10 MACCHINE OPERATRICI	11 VEICOLI SU ROTAIA	12 SOSTA DI EMERGENZA	13 SOSTA	14 ACCESSI PRIVATI DIRETTI
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭	1	1	1	1	⬭	⬭	3	⬭	⬭
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	5	5	1	1-7	1	1	1	1	1	1	⬭	1/5-3	4	8
		URBANO	STRADA PRINCIPALE	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭	1	1	1	1	⬭	⬭	3	⬭	⬭
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	6	5	1	1-7	1	1	1-2	1	1	1	1-2-4	1/5-3	4	8
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	⬭	⬭	⬭	⬭	⬭	1	1	1	1	⬭	⬭	1/5	4	⬭
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	5	5	1	1-7	1	1	1	1	1	1	⬭	1/5	4	8
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO		5	1/5	1	1-7	1	1	1	1	1	1	1-2	1/5	4	8
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	STRADA PRINCIPALE	6	⬭	⬭	7	1	1	1	1	1	1	⬭	1/5	⬭	⬭
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	6	1/5	1	1-7	1	1	1-2	1	1	1	1-2-4	1/5	4	8
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		6	1	1	1-7	1	1	1-2	1	1	1	1-2-4	1/5	4	8
LOCALE	F	EXTRAURBANO		5	1	1	1-7	1	1	1	1	1	1	⬭	1/5	4	8
		URBANO		6	1	1	1-7	1	1	1-2	1	⬭	1	1-2-4	1/5	4	8

1) CORSIA
2) CORSIA RISERVATA
3) CORSIA DI EMERGENZA
4) IN APPOSITI SPAZI
5) BANCHINA
6) MARCIAPIEDE
7) PISTA CICLABILE
8) PASSI CARRABILI
1/5 IN BANCHINA PER QUANTO POSSIBILE
⬭ COMPONENTE DI TRAFFICO NON AMMESSA

Spazi da assegnare in piattaforma alle categorie di traffico.

Il D.M. 5 novembre 2001 sulla base delle caratteristiche funzionali su esposte permette di definire l'intervallo della velocità di progetto della strada e le caratteristiche geometriche degli elementi che la compongono.

LOCALE	**F**	**EXTRAURBANO**	**F1**	90	**1**	40	100
			F2	90	**1**	40	100
		URBANO		50	**1 o più**	25	60

Velocità di progetto

L'intervallo della velocità di progetto ammesso è compreso tra 25 e 60 km/h.

Il Decreto Legislativo prevede che la carreggiata si componga di una larghezza minima della corsia di 2.75 m, che deve essere portata a 3.50 m se percorsa da autobus, la larghezza minima della banchina in destra è pari a 0.50 m.

Il marciapiede deve avere una larghezza minima di 1.50 . Non vengono date dimensioni minime sulla larghezza dello spartitraffico centrale in quanto non è obbligatorio e di conseguenza, neanche sulla larghezza minima della banchina in sinistra.

Le acque di piattaforma vengono convogliate sulle cunette alla francese grazie alla pendenza trasversale delle due carreggiate e scaricate in tombini di raccolta delle acque meteoriche che scaricano a loro volta in vasca di raccolta delle acque meteoriche.

Il posizionamento dell'accesso è stato effettuato in coerenza con le indicazioni contenute nel DM 19 aprile 2006 e in particolare considerando la strada SP8 di derivazione come strada locale extraurbana.

Il dimensionamento preliminare della pavimentazione è stato effettuato considerando il TGM rilevato in sede di studio trasportistico e valutato con rilievi di traffico pari a circa 5.000 vei/giorno con un Flusso di punta intorno ai 1100 vei/ora (Composizione 80% privato 20% bus).

Naturalmente occorre considerare che solo una quota di tale flusso utilizzerà la nuova infrastruttura.

Il pacchetto stradale avrà uno spessore complessivo di cm 82 (fondazione 40 cm, misto cementato 20 cm, base bitumata 15 cm, collegamento 4 cm, usura 3 cm).

Le lavorazioni possono essere riassunte nelle seguenti:

- Scavo di sbancamento;
- Preparazione del sottofondo;
- Posa del geotessile;
- Fondazione in materiale arido sciolto;
- Getto di misto cementato;
- Strato di bitume di base;
- Strato di bitume di collegamento
- Strato di bitume di usura chiuso trattato con ossidi per la colorazione rossa;
- Cordonata stradale

2.2. Impianto Illuminazione

Tutti gli interventi saranno progettati nel rispetto della normativa e legislazione vigenti, nonché della sicurezza e del comfort degli utenti delle strade, con particolare riferimento a:

Linee guida per la riduzione dell'inquinamento luminoso e relativo consumo energetico (L.R. del 29 maggio 2007 n.2);
Norme UNI 11248:2016 e UNI 13201:2016 in materia di illuminazione stradale e prestazioni illuminotecniche;

L'intervento consiste nell'installazione di 11 lampioni su palo posizionati lungo il tracciato con disposizione assiale, posti nello spartitraffico tra le due carreggiate per complessivi 300 m di condutture interrate e 19 armature stradali a LED.

In particolare:
Il posizionamento dei pali nonché il dimensionamento della potenza e dell'altezza delle sorgenti luminose, considerando i seguenti parametri:

- categoria illuminotecnica della strada, definita dalla Norma UNI 11248 sulla scorta dei dati iniziali stabiliti e successive analisi dei rischi e di utilizzo;
- requisiti prestazionali minimi prescritti dalla Norma UNI EN 13201-2, verificati mediante calcoli illuminotecnici dettagliati di progetto;
- prescrizioni e regole contenute nella Linee guida della L.R. n° 2 del 29.05.2007.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche sommarie dei vari componenti
d'impianto di nuova installazione:

SOSTEGNI - Palo da interrare in acciaio laminato a caldo.
PLINTI DI FONDAZIONE - in CLS,
LINEE ELETTRICHE - distribuite con CAVI unipolari. La linea di alimentazione elettrica ai nuovi pali verrà collegata all'esistente impianto di illuminazione stradale nel quadro di comando esistente con proprio circuito e interruttore.
POZZETTI DI DERIVAZIONE

Nel presente progetto vengono utilizzati due tipologie di installazione dei sostegni dei corpi illuminanti distinte nel seguente modo:

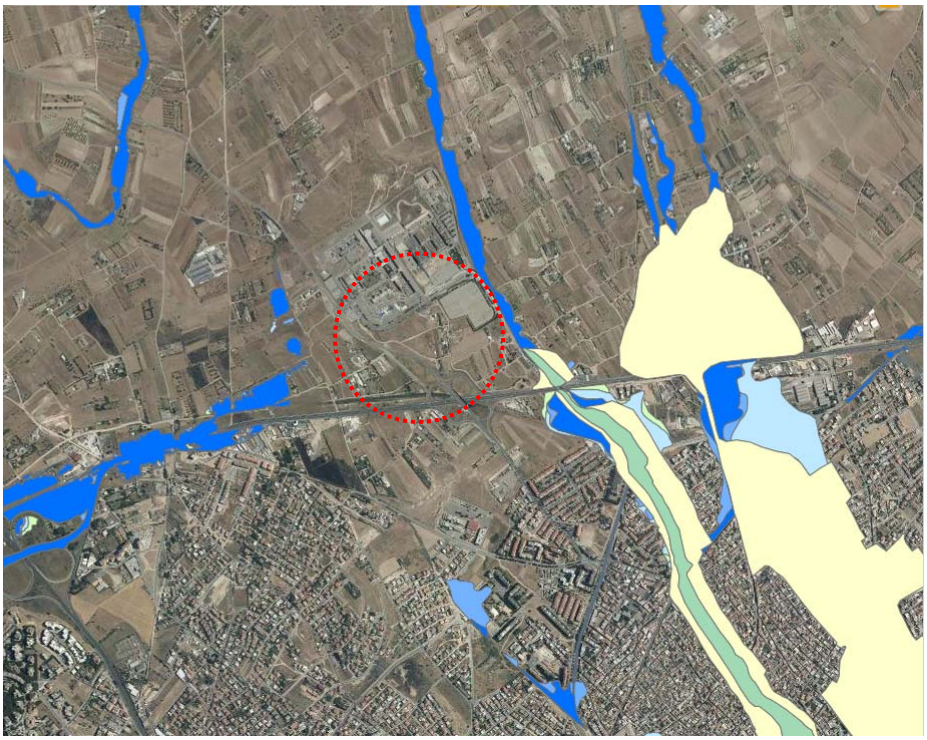
- Tipo P1B: costituto da un palo a singolo braccio;
- Tipo P2B: costituto da un palo a doppio bracci;

I due sostegni Tipo P1B e Tipo P2B utilizzano il medesimo corpo illuminante costituito da un'armatura tipo stradale a LED con una interdistanza di circa 26 m:
La potenza del corpo illuminante sarà gestita dal dispositivo stand-alone con riduzione automatica del flusso.
L'illuminazione sarà realizzata con apparecchi che non superano i livelli di illuminamento verso la volta celeste imposti delle linee guida della L.R. del 29 maggio 2007 n.2.

Interferenze
Il tracciato della strada in progetto si interseca in due punti con una linea aerea in Media Tensione con conduttori nudi di proprietà di e-Distribuzione.
Le distanze di rispetto dei pali dell'illuminazione stradale in progetto risultano sufficientemente distanti dai conduttori delle linee in MT secondo quanto previsto dalla legislazione vigente (DM 5/8/1998) e dalle norme tecniche richiamate in essa.
Peraltro, poiché tali distanze sono da considerarsi al minimo del franco consentito si ritiene consigliabile l'interramento di suddette linee nel tratto di attraversamento della strada con cavo interrato attraverso una valutazione tecnico economica con il gestore della linea.

2.3. Impianto acque meteoriche

Condotta preliminarmente una verifica che l'intervento non ricade in aree interessate a rischio idraulico l'attenzione del progettista si è spostata sulla progettazione della rete di smaltimento delle acque di piattaforma, per garantire la continuità idraulica dei terreni attorno alla infrastruttura stradale in progetto.



http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=pai

Lo studio preliminare della rete di raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma stradale si è articolato sommariamente attraverso le seguenti fasi:

- individuazione della superficie di raccolta costituita - oltre la sede stradale - dagli eventuali contributi del terreno limitrofo;
- verifica della continuità idraulica con particolare riferimento al tratto compreso tra le sezioni 10 e B_1 in rilevato (e alle acque captate a monte della sezione);
- calcolo idraulico del sistema di raccolta adottato.

Il tutto nel rispetto del principio generale di non alterare in modo significativo la permeabilità e l'idraulica del territorio esistente.

In particolare la strada sorgerà in area in cui sono assenti corsi d'acqua; si rilevano solo alcuni fossi stradali, oltre una linea di acqua nere che recapita in una vasca apposita (indicati nell'immagine seguente rispettivamente con tratto rosso e freccia).

Proprio questa vasca, come precisato nel seguito, costituirà il recapito delle acque raccolte.

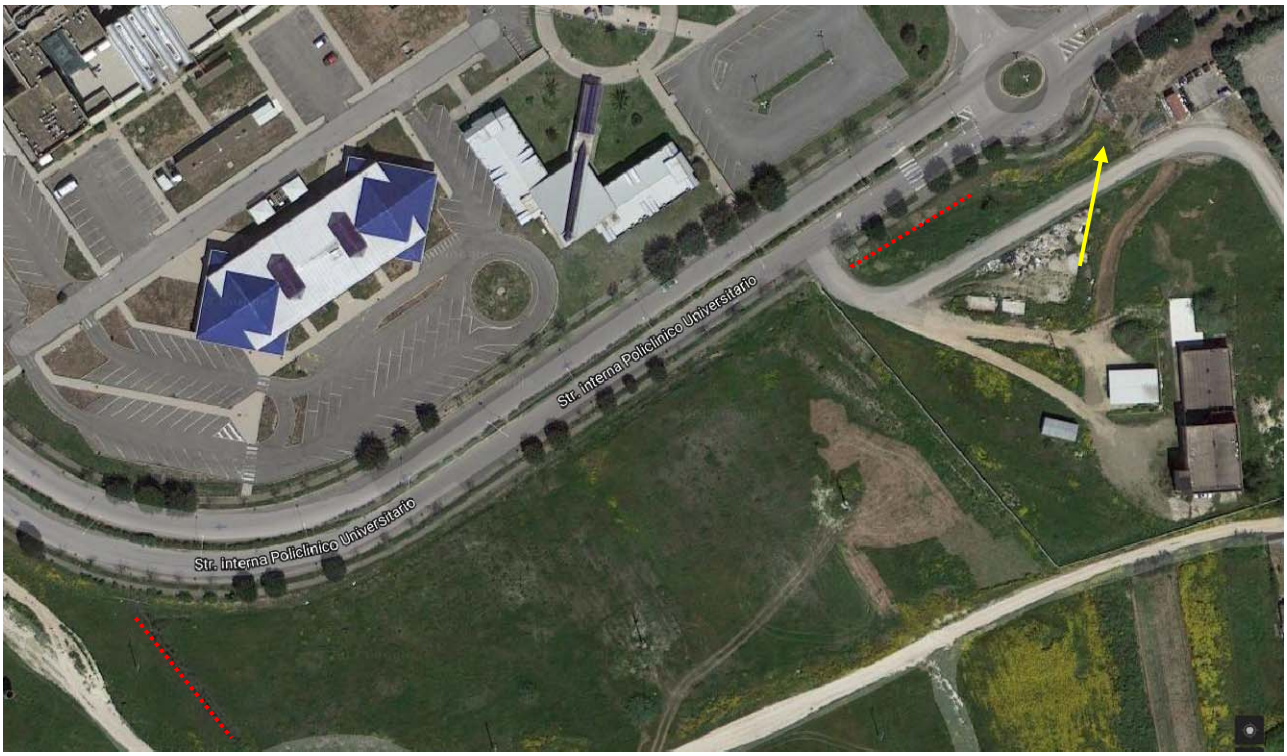


Fig. 2 - area di inserimento dell'opera

Si è fissato in 0.16 litri/s/mq il limite cautelativo per la verifica delle tubazioni della rete idrica e considerando che la precipitazione raccolta è praticamente restituita tutta (coefficiente di deflusso per strade asfaltate φ= 0.9) sulla sezione terminale della tubazione.

Gestione delle acque della piattaforma stradale

Il sistema di drenaggio stradale è esteso a tutto il tracciato e comprende la raccolta delle acque del nastro pavimentato, delle banchine e di tutte le superfici impermeabili interessate dall'intervento.

Rimandando allo schema grafico della tavola 2, le acque saranno raccolte attraverso caditoie con griglia in ghisa carrabile (classe C250) delle dimensioni in pianta di 50x50 cm ad una interdistanza regolare; mediante idonee tubazioni in pvc tipo SN, a norma UNI EN 1401-1, le acque saranno convogliate in un collettore centrale; lungo il collettore saranno realizzati pozzetti di ispezione in corrispondenza dei collegamenti alle caditoie.

Sommariamente l'interasse minimo tra le caditoie è determinato imponendo che la portata smaltibile in banchina sia superiore a quella di progetto e, nel contempo, che la singola caditoia pluviale sia in grado di intercettare la portata defluente.

La dimensione del tubo di raccordo tra la caditoia ed il collettore centrale è di diametro 200 mm.

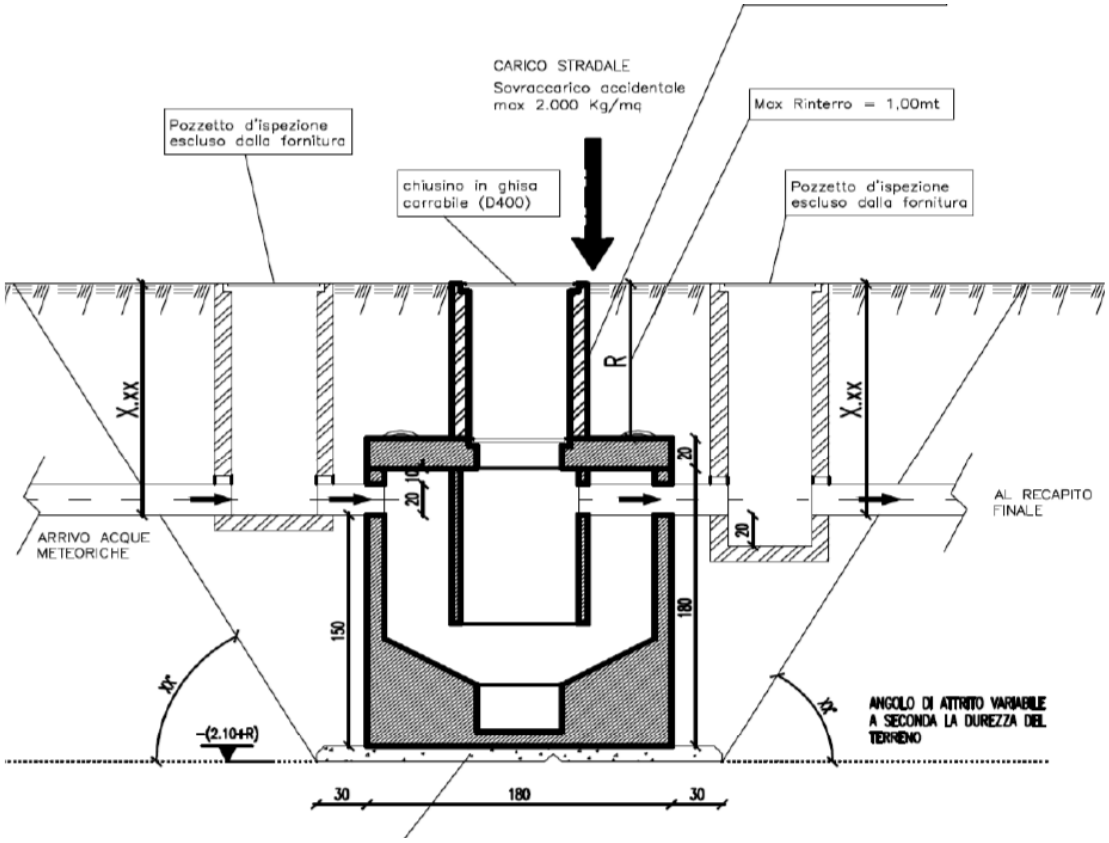
Il collettore principale è di diametro 250 mm.Il materiale previsto per le tubazioni è il PVC in classe SN4.

La cunetta laterale di scolo sarà ricavata direttamente sulla banchina stradale.
In particolare le aree verdi dello spartitraffico, saranno delimitate da idonei cordoli atti ad impedire lo scorrimento di materiale solido e detriti verso la rete di raccolta delle acque meteoriche.
Il recapito finale, garantito da un funzionamento a gravità dell'intera rete, avverrà in corrispondenza della sezione 16, sulla vasca presente in prossimità della rotonda (fig. 2).

Manufatti particolari - Scatolari prefabbricati – sottopasso stradale
In corrispondenza del tratto in rilevato sono previsti due sottopassi che potranno essere realizzati con elementi scatolari prefabbricati in calcestruzzo di cemento armato o in acciaio portante, adatto a sopportare il carico stradale in questione.

Trattamento acque di prima pioggia
Le acque meteoriche che dilavano la sede stradale, prima di entrare nella vasca esistente, potranno essere sottoposte ad un trattamento di disoleazione.
Tale trattamento consente di rimuovere le sostanza inquinanti prodotte dal traffico automobilistico quali ad esempio: detrito di gomma derivante dall'usura dei pneumatici, particolato derivante dalla incompleta combustione dei carburanti, principalmente del gasolio, costituito da idrocarburi e ossidi, oli e liquidi di composizione organica dispersi dai veicoli e derivanti dal motore, dall'impianto frenante, dall'impianto di raffreddamento, ecc.

All'inizio di una precipitazione meteorica (*) questi inquinanti sono rimossi dalla superficie stradale e trascinati dalle acque defluenti dalla piattaforma; in parte rimangono allo stato solido o di liquido viscoso ed in parte entrano in soluzione con l'acqua.
Pertanto prima che le acque defluiscano all'interno dell'invaso si propone un trattamento attraverso un controllo dei sedimenti e degli oli conforme al D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e alla normativa regionale con specifico riferimento alla Direttiva per gli scarichi di cui si propone lo schema seguente.



(*) Per acqua di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di acqua per ogni evento meteorico per ogni metro quadrato di superficie impermeabile dotata di rete drenante. Ai fini del calcolo delle portate si stabilisce che tale quantitativo di acqua raggiunge la superficie in 15 minuti.

Normativa di riferimento

- Decreto Ministeriale n. 2445 23 febbraio 1971
- Testo modificato secondo il D.M 10 Agosto 2004 G.U. 25-08-2004, n. 199
- Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto. (G.U. 26-5-1971, n.132, supplemento)
- Norma UNI EN 1401-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)
- UNI EN 124 Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti strada

3. ALLEGATO FOTOGRAFICO

Vista 01

Vista 02

Vista 03

Vista 04

Vista 05

Vista 06

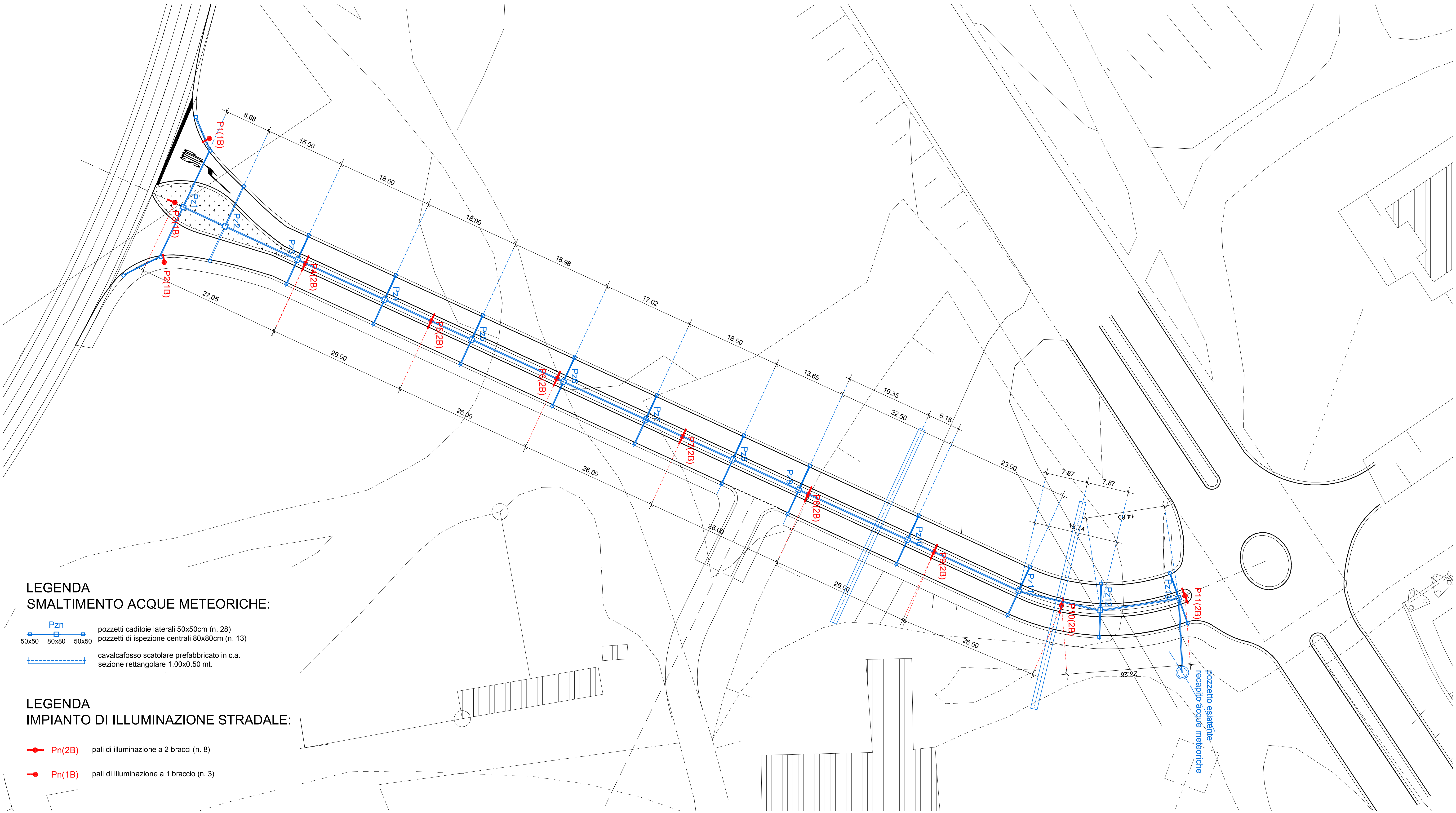
4. CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

	STRADA	
	CATEGORIE	**IMPORTI**
1	OPERE STRADALI	320.000,00
2	OPERE ILLUMINAZIONE	80.000,00
3	OPERE SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	95.000,00
4	VERDE E SEGNALETICA	25.000,00
		520.000,00
5	ONERI SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO	**20.800,00**
	TOTALE APPALTO INCLUSO SICUREZZA	**540.800,00**

5. QUADRO ECONOMICO

QUADRO ECONOMICO - PROGETTO FTE				
Capitoli del Finanziamento		Importi di Finanziamento		
Capitolo n.	Impegno	**€**		**1.000.000,00**
Totale Finanziamento		**€**		**1.000.000,00**
A - LAVORI				
A1	- Lavori a base d'asta	*€*	*520.000,00*	
A2	-Sicurezza importo non soggetto a ribasso	*€*	*20.800,00*	
A3	**TOTALE LAVORI**			**€ 540.800,00**
B - SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE				
B1	Rilievi accertamenti ed indagini GEOGNOSTICHE IVA INCLUSA	€	15.000,00	
B2	allacciamenti ai pubblici servizi e interferenze	€	10.000,00	
B3	acquisizione aree o immobili			
B4	accantonamento art. 12 DPR 207_2010	€	30.000,00	
B5	- Progettazione, DL e Coordinamento Sicurezza (IVA E CASSA INCLUSA)	€	50.031,63	
B6	- spese per attività di consulenza o di supporto	€	-	
B7	- spese per incentivo (escluso Progettazione, Direzione Lavori, CSP e CSE)	€	10.816,00	
B8	- contributo Autorità Vigilanza	€	375,00	
B9	- spese per pubblicità	€	500,00	
B10	- verifiche tecniche ordinate dalla DL e collaudi	€	5.000,00	
B11	- IVA sui lavori 22 %	€	118.976,00	
B12	**TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE**			**€ 240.698,63**
B13	**TOTALE A+B**			**€ 781.498,63**
B14	Lavori in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto IVA INCLUSA			€ 218.501,37
	TOTALE QUADRO ECONOMICO			**€ 1.000.000,00**

LLM ASSOCIATI



LEGENDA
SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE:

Pzn
50x50 80x80 50x50

pozzetti caditoie laterali 50x50cm (n. 28)
pozzetti di ispezione centrali 80x80cm (n. 13)

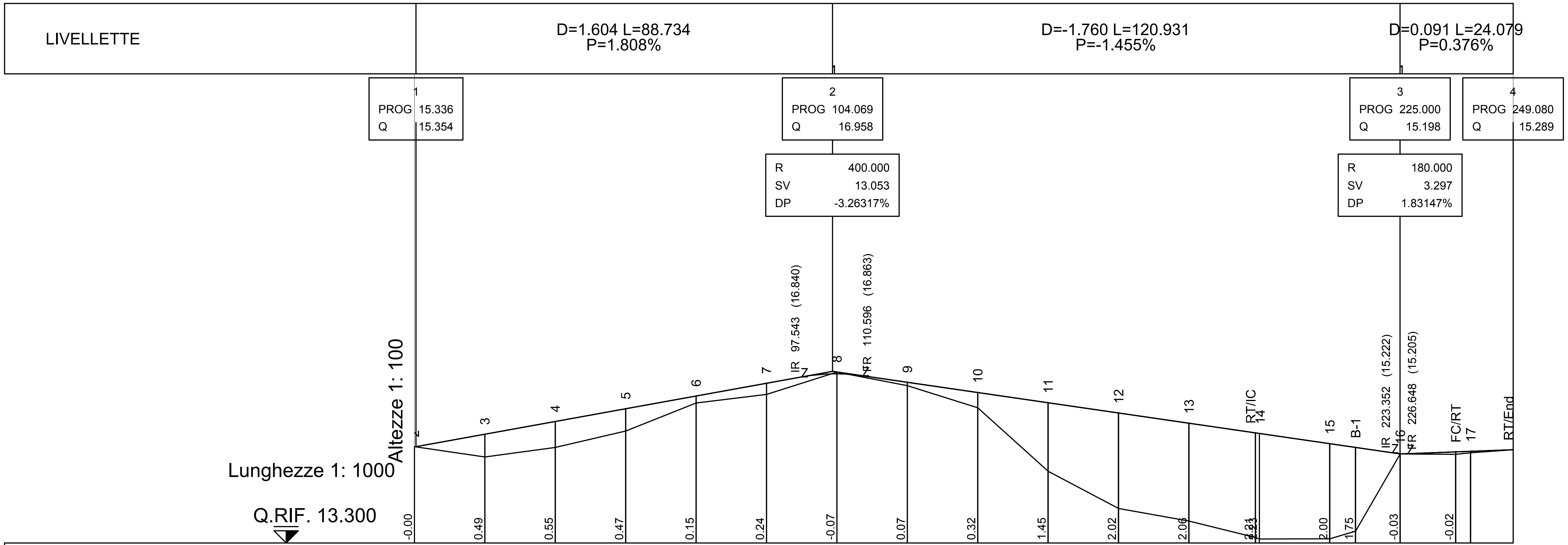
cavalcafosso scatolare prefabbricato in c.a.
sezione rettangolare 1.00x0.50 mt.

LEGENDA
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE STRADALE:

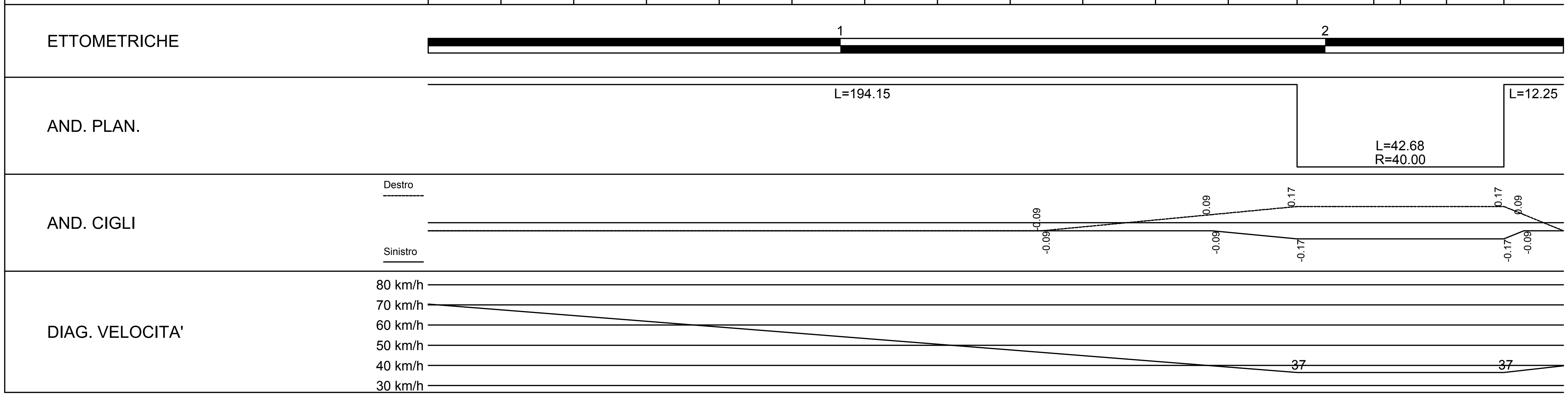
Pn(2B) pali di illuminazione a 2 bracci (n. 8)

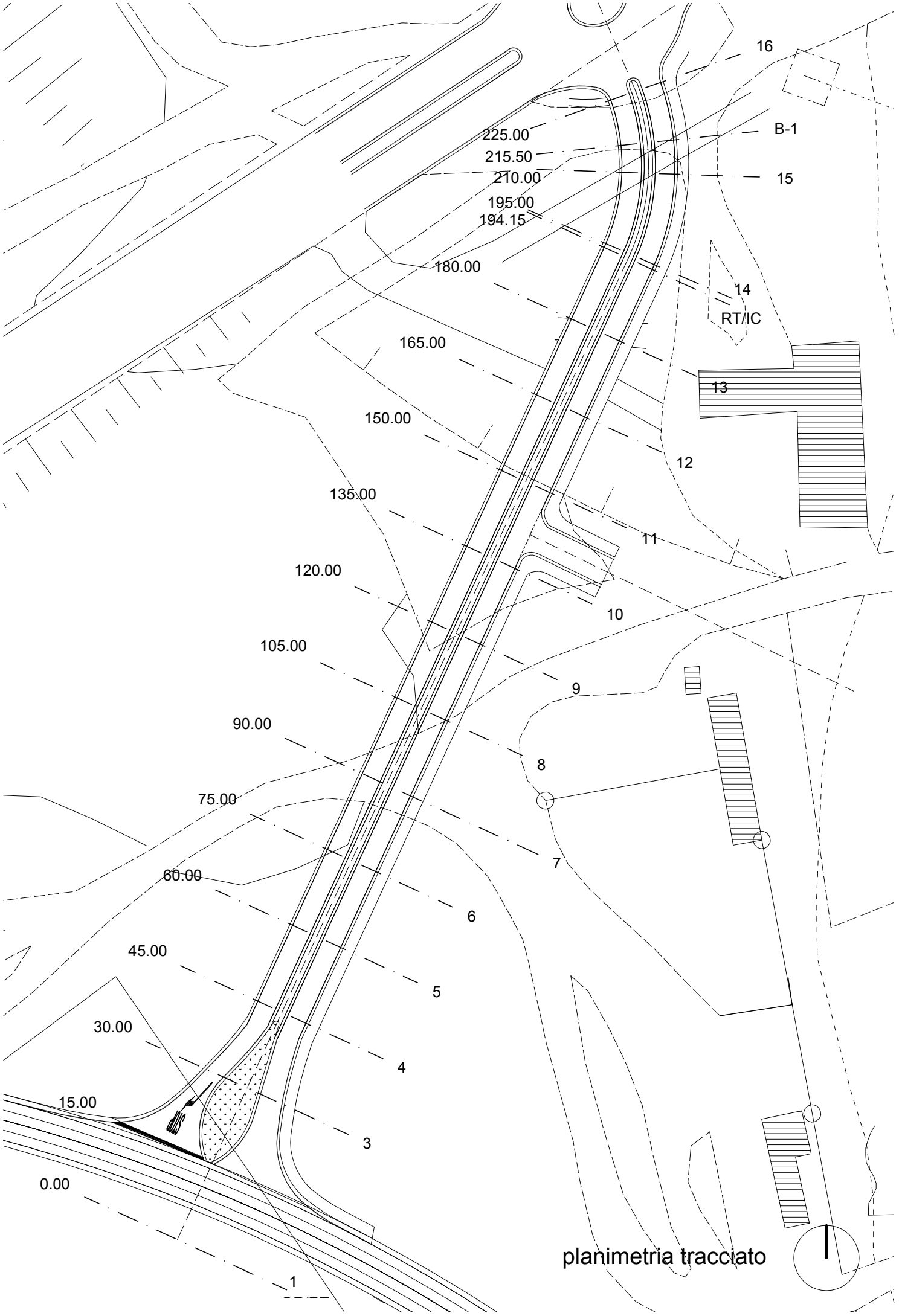
Pn(1B) pali di illuminazione a 1 braccio (n. 3)

stralcio CTR planimetria tracciato del nuovo accesso al Policlinico



No. SEZIONI	DISTANZE PROGRESSIVE	DISTANZE PARZIALI	QUOTE TERRENO	QUOTE PROGETTO
2	15.000	15.000	15.354	15.352
3	30.000	15.000	15.133	15.619
4	45.000	15.000	15.337	15.890
5	60.000	15.000	15.688	16.161
6	75.000	15.000	16.283	16.433
7	90.000	15.000	16.468	16.704
8	105.000	15.000	16.945	16.878
9	120.000	15.000	16.652	16.722
10	135.000	15.000	16.183	16.500
11	150.000	15.000	14.830	16.278
12	165.000	15.000	14.038	16.056
13	180.000	14.154	13.770	15.834
RT/IC	194.154	0.846	13.418	15.625
14	195.000	15.000	13.387	15.613
15	210.000	5.496	13.393	15.391
B-1	215.496	9.504	13.554	15.309
16	225.000	11.837	15.199	15.169
FC/RT	236.837	3.163	15.192	15.168
17	240.000	9.080	15.222	
RT/End	249.080	0.000	15.287 / 15.287	





planimetria tracciato