



# COMUNE DI CERTALDO

(Provincia di Firenze)

UFFICIO STAFF

Settore Viabilità

## PIANO DEL TRAFFICO DI CERTALDO

### PUT 5..5.1 ALLARGAMENTO DEL PONTE SUL FIUME ELSA

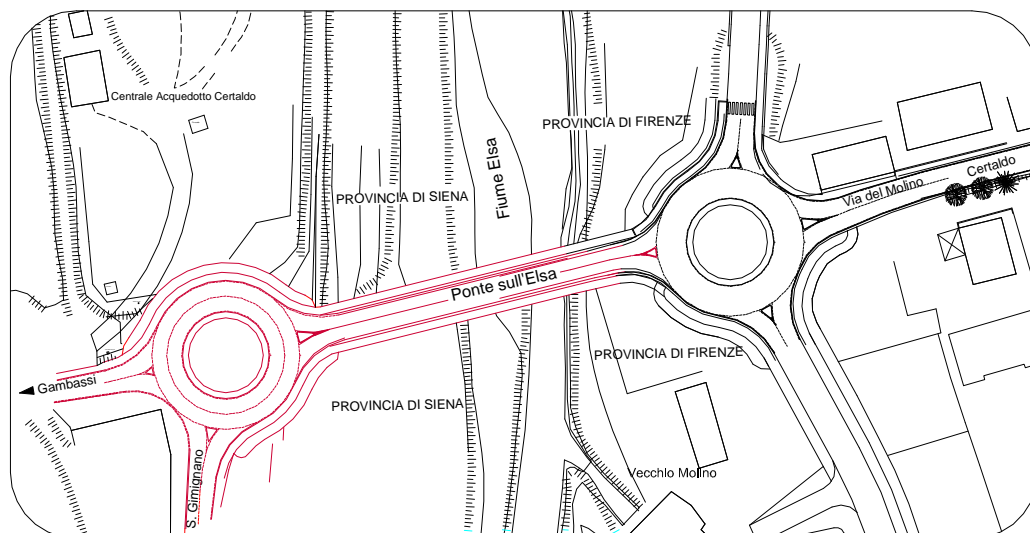
*Questa relazione è una sintesi di quella redatta per l'approvazione del Progetto Preliminare nella conferenza dei Servizi avvenuta in Certaldo nel Giugno del 2006*

Nel Dicembre 2003 la Provincia di Firenze ed il Sindaco di Certaldo firmarono l'Accordo di Programma per la progettazione preliminare e definitiva dell'allargamento del ponte sul Fiume Elsa a confine tra la Provincia di Firenze e la Provincia di Siena.

Per completare la viabilità di questo nodo strategico di collegamento tra le due provincie di Firenze e Siena, separate dal fiume Elsa e tre comuni, Certaldo, Gambassi Terme e San Gimignano, occorre l'allargamento del ponte e la costruzione della rotatoria in riva sinistra dell'Elsa.

Per questi i sindaci dei tre comuni interessati sottoscrissero un apposito Protocollo d'Intesa, in data 30 12 2004.

Il progetto pertanto è stato redatto fino all'elaborazione dei disegni definitivi, pur non approvati.



## 1.1 Notizie storiche sul Ponte.

Scarse, se non completamente assenti, sono le notizie che il sottoscritto è riuscito a rintracciare sulla storia di questo ponte nonostante abbia fatto ricerca presso la Biblioteca Comunale ed inviato specifica richiesta ai competenti Uffici del Genio Civile di Firenze e Siena, alla Provincia di Firenze e Siena, al Provveditorato delle Opere Pubbliche di Firenze ed all'Istituto Geografico Militare di Firenze e Roma.

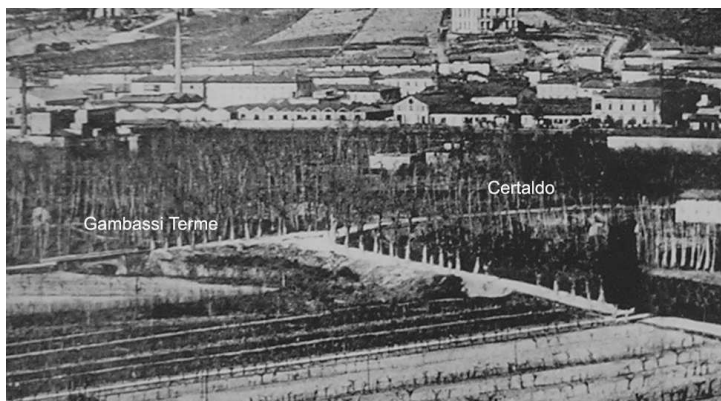
Solamente il Ministero per i Beni e le Attività Culturali di Roma, collegato con quello Militare, ha comunicato, alla fine di Febbraio 2004, di avere alcune fotografie presso l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione che si riferiscono ad immagini del Febbraio e Maggio del 1944 e dell'Agosto del 1962 della zona interessata. Tali foto sono state acquistate da questa Amministrazione Comunale.

Alcune notizie sono state fornite dal Signor Borghino Borghini di Certaldo che nel suo libro: "San Tommaso dai cento anni" parla del Ponte Boccaccio ..... *"1868 – Prima della distruzione del Ponte avvenuta nel 1944 a causa della guerra si poteva leggere sul marmo bianco, dove erano raffigurati gli stemmi dei tre Comuni consorziati l'iscrizione: "Questo Ponte Boccaccio fu costruito nell'anno 1868 da Gaetano e Pietro Lazzeri – e col disegno dell'Ing. Giulio Marzocchi – i Comuni di Certaldo, San Gimignano e Montaione – consorti – ordinarono il lavoro – e sopportarono le spese"*

.....

La prima foto dove si intravedono le arcate del ponte è della fine degli anni "30 ed è quella sotto riportata. Non è certa la data nella quale fu colpito e distrutto il Ponte nel periodo della 2° guerra mondiale ma è certo che da Gennaio a Luglio numerose furono le incursioni aeree ed i bombardamenti effettuati. Il ponte fu certamente colpito e distrutto nelle tre arcate principali.

Nella foto acquistata da Ministero per i Beni e le Attività Culturali di Roma si legge chiaramente la data del 26 Maggio 1944 ed alle ore 16 e 40 Certaldo era proprio sotto uno di questi bombardamenti.



Così ricorda anche il Signor Fioravante Bazzani (detto Fiore) che durante la 2° Guerra Mondiale sfollò in una casa adiacente a tale ponte e ne fu testimone del crollo e di una casa colonica vicina. Lo stesso Bazzani, una volta distrutto il ponte, con una piccola imbarcazione faceva traghettare il fiume alle persone che lo richiedevano, facendo pagare un pedaggio di 20 centesimi a persona. Era un lavoro abbastanza diffuso nelle nostre zone ed erano chiamati "navalestri" o "navicellai".

Fiore era chiamato invece "l'uomo del fiume". Il Ponte fu poi ricostruito in legno, sembra da un commerciante di Santa Croce e pertanto dopo sette mesi "Fiore" smise la sua attività di barcaiolo.



Il ponte dopo pochi anni fu ricostruito in muratura dall'Impresa Borghini di Certaldo e ricorda lo stesso Fiore (anche se di ciò non abbiamo trovato traccia) che anche entrambi i parapetti fossero in muratura continua. Dalle foto d'epoca si vede che invece non



### Geometria della strada attuale

## Geometria della strada di progetto

Tali passerelle avranno le dimensioni minime di circa m. 1,60 cadauna.

Il Ponte sull'Elsa collega l'area fiorentina a quella senese, in quanto il fiume stesso costituisce proprio il confine tra le due province e divide la Via del Molino con Viale della Repubblica (Strada Provinciale 64 Certaldese II per Gambassi Terme) e Via dei Platani (Strada Provinciale n. 1 per San Gimignano) e la rotatoria in riva sinistra collegherà proprio queste strade, che hanno un carico viario di circa 17.000 mezzi giornalieri e che in certe ore del giorno diventa quasi intransitabile.



3

### 1.3 Analisi dello stato di fatto

Anche per rilevare la struttura del ponte sono stati fatti rilievi, studi, ricerche e prove.

Il ponte è costruito su due pile centrali (di m. 3,00 x 9,00) così da formare, con le pile laterali, tre arcate di 16,00 metri.

Le pile sono alte circa m. 6,00 ed hanno un'arcata di circa m. 3,00 così da portare la sommità a m. 9,00 dal livello dell'acqua

Due altre campate di m. 5,90 vanno a congiungere le pile laterali (di m. 5,00 x 9,30) alle due spalle (di m. 4,60 x 9,30) irrobustite da contrafforti.

Le arcate centrali sono costituite da una fascia in muratura di m. 0,80 mentre quelle laterali sono di m. 0,45.

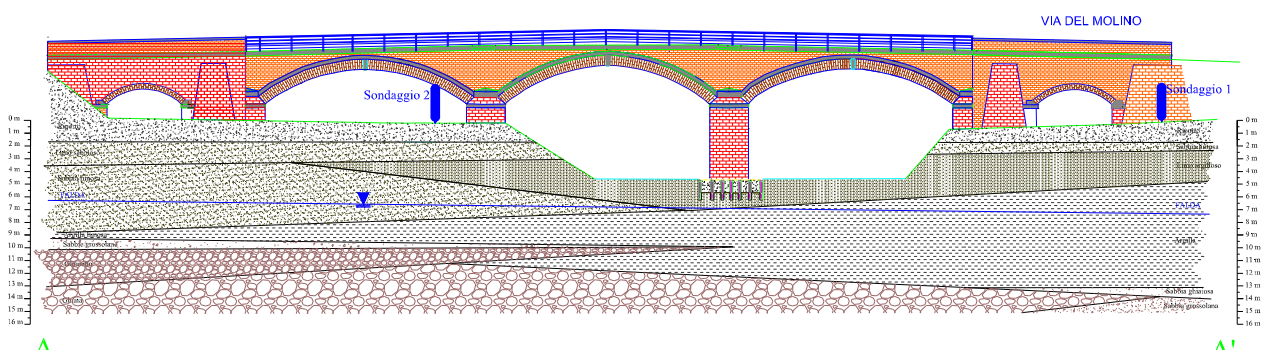
Delle cinque luci del ponte solamente due sono quasi completamente libere, quelle grandi centrali, mentre l'altra ha la luce quasi completamente ostruita da un terrapieno, così come entrambe quelle più piccole laterali.

La larghezza della struttura muraria nelle arcate principali è di m. 6,30 (lunga complessivamente m. 57,00) e nelle due arcate laterali è di m. 9,30 (lunghe m. 15,50 cadauna). Pertanto la lunghezza complessiva della struttura muraria è di m. 88,00.

### 1.4- Campagna geognostica

Rimandando per un maggior approfondimento a tutto quanto contenuto nella specifica relazione redatta dallo studio Geodinamica di Firenze del Geologo Dott. Roberto Checcucci, faccio comunque presente che il substrato dell'area interessata dalle spalle del ponte è stato indagato con una serie di indagini geognostiche sia in situ che in laboratorio, finalizzate alla caratterizzazione litologica, fisico-meccanica e idrogeologica dei vari livelli incontrati per uno spessore ritenuto significativo allo scopo. Per raggiungere tale obiettivo sono state eseguite le seguenti tipologie di indagini:

1. N°2 prove penetrometriche statiche, spinte alla profondità massima di 20 mt. rispetto al piano di campagna attuale.
2. N°2 sondaggi a carotaggio continuo (modalità di avanzamento a circolazione d'acqua) con prelievo di campioni indisturbati ed esecuzione di prove SPT nei livelli ritenuti significativi, spinti alla profondità di 15 metri dal piano di campagna.



### 1.5-Prove sulle strutture e valutazioni strutturali

L'intervento in progetto ha le seguenti finalità:

1. adeguamento funzionale del ponte (allargamento e doppia marciapiede pedonale) nel rispetto delle attuali norme in materia stradale;
2. miglioramento statico del ponte alle azioni accidentali di normativa (mantenendo sostanzialmente invariati i carichi verticali permanenti) mediante la realizzazione di un impalcato rigido di ripartizione di dette azioni efficacemente collegato alla struttura esistente peraltro consolidata mediante l'inserimento di micropali di fondazione; in detto funzionamento statico potrà essere assunto progettualmente che i carichi permanenti che restano invariati (relative cioè a tutte le strutture che non vengono interessate dall'intervento) agiscono per intero sulle pile e fondazioni esistenti mentre i carichi permanenti riportati e le azioni

accidentali (compreso tutte quelle agenti sulle passerelle) agiscono sulle pile e fondazioni nello stato consolidate;

3. consolidamento delle pile centrali e delle fondazioni esistenti mediante l'inserimento di micropali di fondazione;
4. miglioramento sismico ai sensi della vigente normativa;
5. adeguamento dei dispositivi di ritegno (guard-rail e ringhiere) ai carichi previsti da normativa; si ricorda che i dispositivi esistenti sono assolutamente inefficaci.

Per procedere al progetto preliminare ed alle sue successive elaborazioni si è reso necessario eseguire varie prove ed accertamenti sulle strutture del Ponte per le quali abbiamo affidato l'incarico al laboratorio Sigma di Firenze e specificatamente:

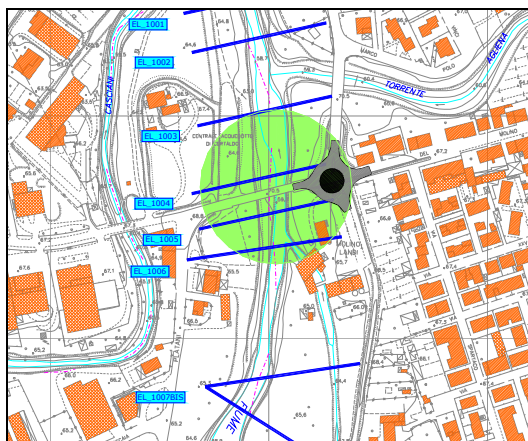


- carotaggi continui verticali e sub-orizzontali sull'arcate centrale e sulle pile centrali e laterali con estrazione di carote sottoposte a prova di compressione;
- valutazioni in situ della resistenza della malta costituente la muratura mediante prove non distruttive estese su tutte le strutture murarie di interesse;
- una serie di accertamenti visivi (mediante indagini endoscopiche su fori praticati sulle

strutture di rilievo) atti a inquadrare la tipologia di muratura;

## 1.6 Studio Idrologico-Idraulico

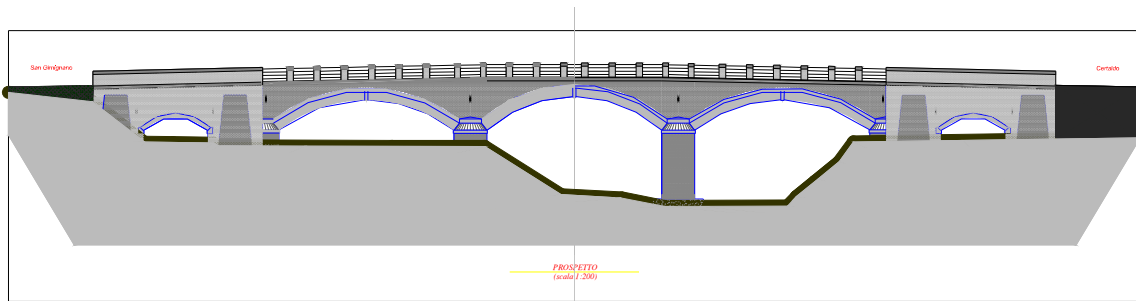
Lo studio Ideologico-Idraulico è stato eseguito dall'Ing. Enrico Galigani, con studio in Firenze, su incarico della Amministrazione Comunale di Certaldo e comporta l'analisi e la verifica delle condizioni idrauliche di interesse per la realizzazione del previsto intervento di adeguamento della larghezza della carreggiata del ponte sul fiume. Elsa.



## 1.7 Incremento della sezione idraulica in corrispondenza del ponte

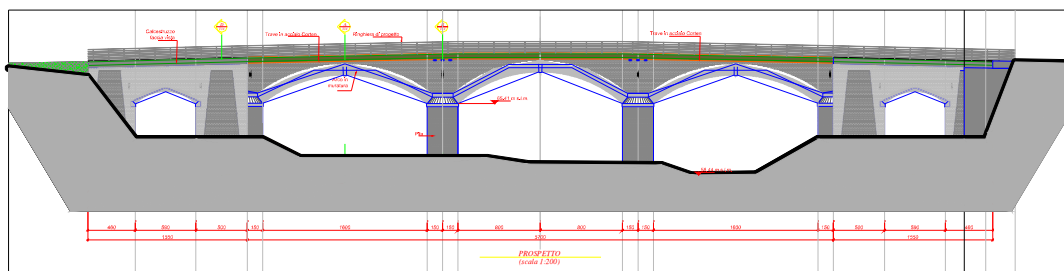
In merito alla condizione di officiosità idraulica attuale del tratto, è noto come da tempo la luce di sinistra del ponte stradale presenti marcati fenomeni di parzializzazione della sezione per i depositi che progressivamente hanno interessato il piano alluvionale posto subito a monte. La posizione di tale piano infatti, in interno curva secondo il tracciato planimetrico dell'alveo, lo rende soggetto ad un progressivo sovralluvionamento che si ripercuote sulla funzionalità della luce del ponte posta a valle dello stesso.





Il progetto include pertanto un intervento di mobilitazione del materiale alluvionale che occupa gran parte della luce di sinistra. L'intervento previsto comporterà uno scavo di sbancamento dello spessore medio di circa 3 m per un settore di golena di circa 1000 mq, sbassando in pratica una parte del campo che attualmente ostruisce la luce sinistra del campo, come indicato nella sezione sopra riportata.

Le verifiche hanno pertanto compreso la valutazione del beneficio in termini di contenimento dei livelli di piena derivante dall'intervento in alveo descritto.



### 1.9 Verifica illuminotecnica.

Nella scelta progettuale di illuminazione del ponte si è cercato di eliminare i soliti pali "a pastorale", che illuminano quasi tutti i ponti esistenti e ci siamo rivolti al mercato illuminotecnico che adotta anche soluzioni innovative e meno invasive dei soliti pali. Per questo si è progettata un'illuminazione con degli apparecchi a moduli Led che andranno montati sui guard-rails, da ambo i lati, ad una distanza tra loro di m. 6,00.



Tale scelta è stata considerata valida sia da un punto di vista funzionale che da un punto di vista estetico, utilizza una tecnologia adeguata sia per i notevoli effetti luminosi che per gli aspetti tecnici, infatti l'effetto luminoso di tale sistema permette di valorizzare il ponte senza che l'ingombro fisico degli apparecchi, estremamente ridotto e compatto, possa "interferire" nella scena di luce e quindi possa favorire una reale integrazione tra la struttura e la luce. I moduli led hanno infatti le dimensioni ridotte a pochi cm, circa 10 x 10, lunghi cm. 120, e quando sono accesi non creano nessun disturbo visivo agli utenti.

Il progetto ha tenuto conto anche delle linee guida date dalla Regione Toscana con la Deliberazione n. 815 del 27/08/2004, inerenti l'esecuzione e l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna.

### 1.10 Inserimento ambientale.

Il progetto ha tenuto conto delle indicazioni avute dai responsabili delle Soprintendenze di Firenze e Siena e soprattutto delle condivisioni determinatesi nel sopralluogo congiunto avuto nell'anno 2005 a Certaldo.



L'intervento mira infatti a preservare l'immagine complessiva del ponte introducendo pochi e calibrati elementi dotati di una propria estetica. Nell'insieme il progetto tende a generare un dialogo tra le pile in mattoni a facciavista esistenti ed i nuovi elementi in acciaio corten.

I percorsi pedonali, realizzati a sbalzo dalle pile in mattoni, sono previsti con una struttura a travi a doppio T calibrate in modo da costituire esili fasce orizzontali in confronto alla massa muraria sottostante. La scelta della trave a doppio T da un punto di vista architettonico rende più leggero l'insieme per effetto dell'ombra prodotta dalle ali sull'anima della trave.

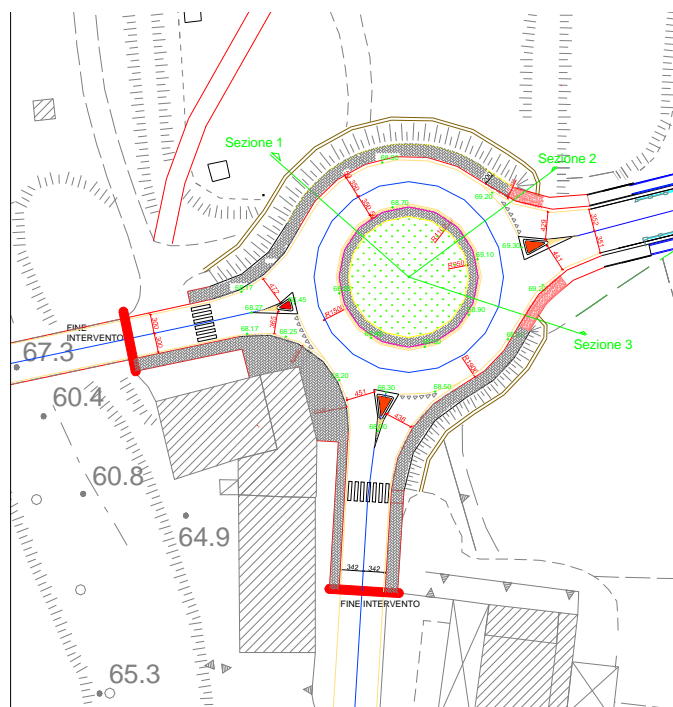
Anche la ringhiera protettiva è prevista in acciaio corten, come il guard-rail, con un disegno estremamente leggero in modo da non contrastare il segno orizzontale delle travi.

La ringhiera è dello stesso tipo di quella utilizzata nella rotatoria già costruita.



# ROTATORIA IN RIVA SINISTRA DEL FIUME ELSA

Il progetto della rotatoria in riva sinistra dell'Elsa prese a prendere una certa consistenza quando a Certaldo il 30 Dicembre 2004 i Sindaci dei Comuni di Certaldo, San Gimignano e Gambassi Terme sottoscrissero il Protocollo d'Intesa che sanciva l'impegno a prendere tutte le iniziative possibili per coinvolgere tutti gli Enti interessati a sottoscrivere un nuovo Accordo di Programma dove fossero previsti gli impegni finanziari sia per all'argamento del ponte sul Fiume Elsa, il cui importo sarà meglio determinato con la redazione del progetto esecutivo, sia per la progettazione e la realizzazione della rotatoria in riva sinistra dell'Elsa, così come indicata nello studio di fattibilità, redatta dall'Ufficio Staff del Comune di Certaldo.



Per redigere i progetti e determinare quindi il costo dei lavori, le Amministrazioni si impegnavano a contribuire al costo degli oneri tecnici, quali le prove geologiche, i calcoli strutturali, i calcoli idraulici e le collaborazioni per gli atti grafici ed amministrativi. Tali oneri tecnici saranno in seguito determinati e successivamente riparti con apposito atto amministrativo.

Lo studio di fattibilità è stato redatto tenendo a riferimento la rotatoria già costruita nel Comune di Certaldo, perché quella da costruire nel comune di San Gimignano è del tutto simile a quella già realizzata dalla Provincia di Firenze e dal Comune di Certaldo.

## ***Geometria della rotatoria in progetto***

***Diametro esterno*** – La rotatoria progettata prevede un diametro interno di 18,00 mt ed uno esterno di 38,00 mt. La carreggiata stradale sarà di mt. 10,00 con due corsie di mt 3,50 oltre 1,50 mt di banchina esterna ed interna. Il raggio di curvatura esterno non è stato possibile farlo di dimensione maggiore perché altrimenti la rotatoria sarebbe andata a sovrapporsi all'ultima arcata del ponte presente sull'Elsa.

***Diametro dell'isola centrale*** – Il diametro dell'isola centrale è determinato in mt. 18,00 in quanto la "larghezza effettiva" dell'anello stradale è di 10,00 mt che è sufficiente all'iscrizione dei veicoli pesanti.

Questa isola centrale resterà un'area determinante per il ponte sull'Elsa. Su questa area sono e resteranno tutte le tubazioni necessarie agli allacciamenti dei seguenti servizi:

- acquedotto comunale;
- Enel;
- Gas; ecc.



**Raggi di curvatura all'entrata** - Per avere un adeguato grado di sicurezza bisogna mantenere il controllo della velocità dei veicoli e ciò può essere ottenuto per deflessione degli angoli di ingresso nel carosello delle traiettorie. Tale deflessione si è influenzata posizionando sull'entrate opportune isola spartitraffico e ponendo raggi di curvatura sempre modesti per scongiurare motivi correlati all'aumento dell'incidentalità che provocano raggi di curvatura molto grandi. I raggi di curvatura in progetto sono sempre i 15,00 e 18,00 mt.

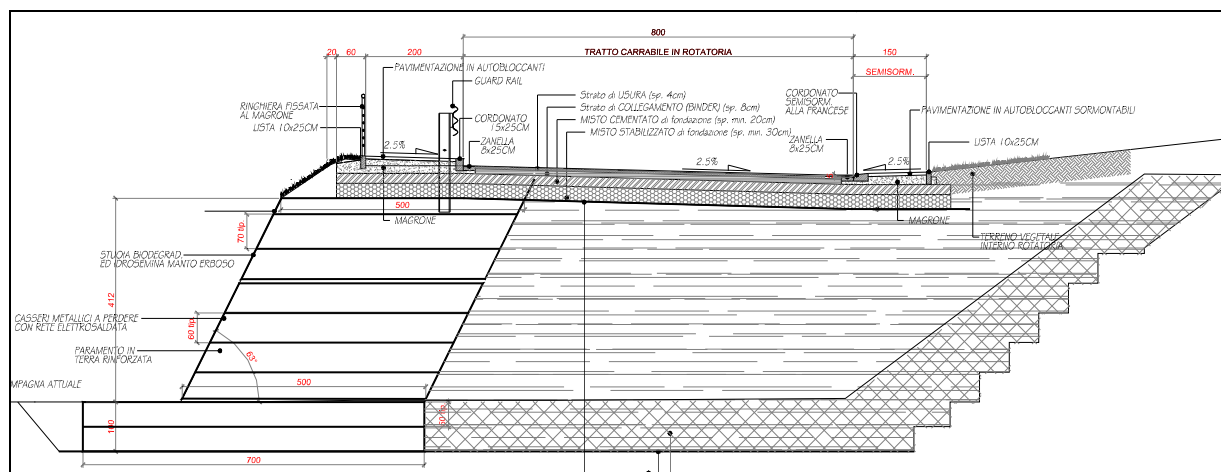
**Visibilità** - E' importante che conducenti abbiano una visibilità sufficiente della rotatoria a cui si stanno avvicinando in modo da ridurre la velocità e arrestarsi in tutta sicurezza. La rotatoria prevede sempre un'ampia visibilità di tutte le corsie.

**Angolo di incidenza dei rami** - La geometria di raccordo dei rami della rotatoria è tale da scongiurare traiettorie dirette, non compatibili con la sicurezza e col suo corretto funzionamento. L'angolo di incidenza dei due rami successivi è consigliato di almeno  $25\div30^\circ$  perché angoli minori comportano problemi di visibilità e sicurezza. Gli angoli di incidenza in progetto sono sempre superiori a  $44^\circ$ .

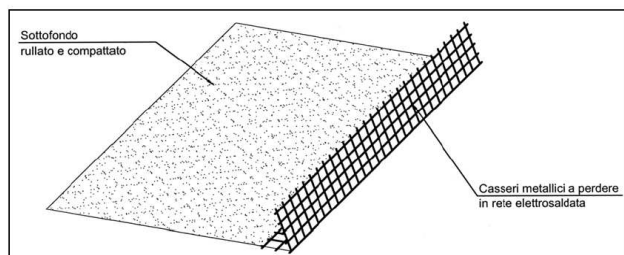
**Pendenza trasversale** - Così come raccomandano le norme è stata prevista una sola pendenza trasversale dell'anello verso l'interno per favorire il defluire dell'acqua piovana e aumentare la percezione della rotatoria nei conducenti dei veicoli. Tale pendenza è bene che non superi mai il 3% e la rotatoria in progetto presenta una pendenza del 2,5%.

### Terre rinforzate per la formazione del rilevato stradale

Saranno utilizzate le terre rinforzate per la realizzazione del rilevato stradale. Si dovrà quindi dare prima di tutto una regolarizzazione e compattazione del terreno di sottofondo, per posizionare i casseri metallici seguendo la geometria di progetto.

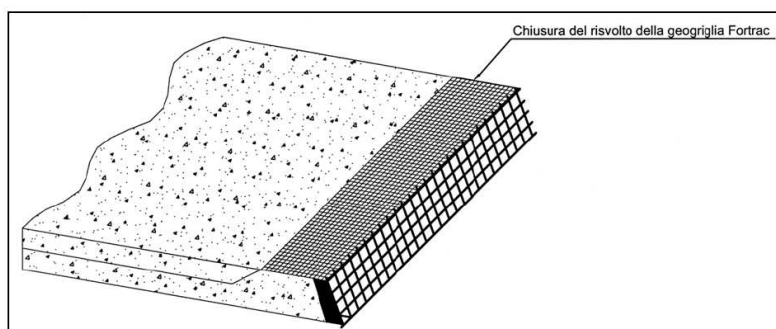


Il cassero consiste in una rete elettrosaldata  $\phi 8$  15x15, piegata con un angolo interno pari o leggermente superiore all'angolo previsto per il paramento esterno frontale.



Quando si posano i teli di geogriglia va lasciato un risvolto provvisorio verso l'esterno per il successivo ancoraggio. Andrà poi posto del terreno vegetale, per una profondità di circa 20 cm, dietro la rete antierosione. Dopo aver risvoltato la geogriglia si completa il riempimento fino ad arrivare al livello di progetto dello strato.

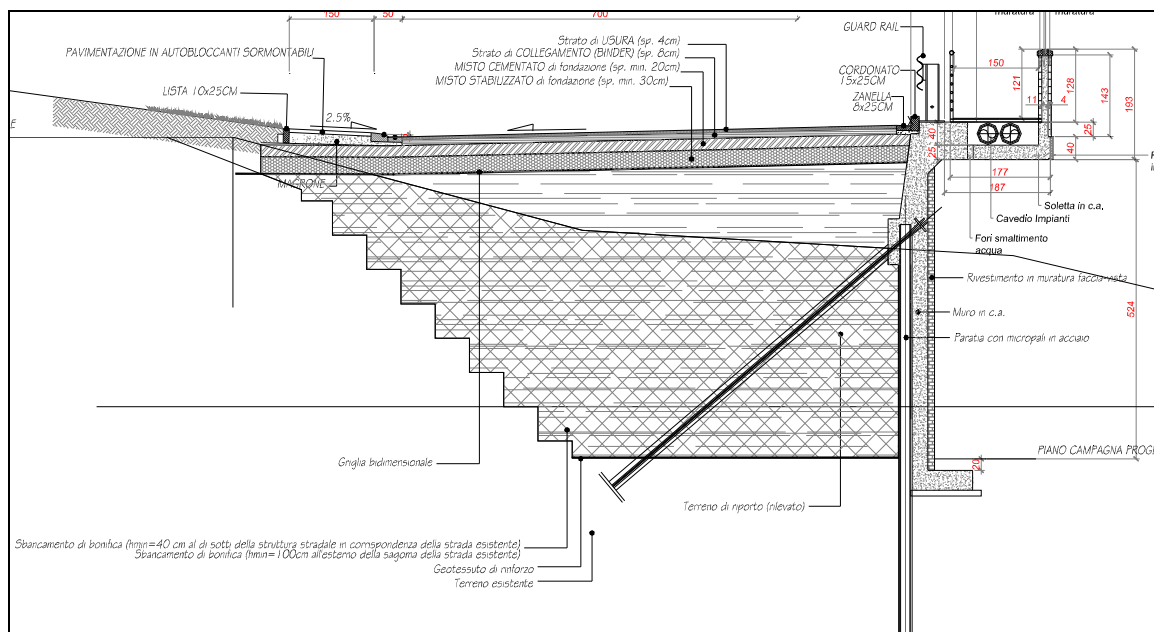
Nel medesimo modo si procede per realizzare gli strati successivi, posizionando nuovamente i casseri sullo strato sottostante in modo da ottenere la pendenza prevista di progetto, che è di circa  $67^\circ$ .



Una volta ultimato il rilevato si procederà all'idrosemina del paramento frontale utilizzando miscele di sementi idonee alle caratteristiche bioclimatiche locali.

### ***Descrizione delle strutture***

Per la realizzazione della rotatoria saranno da eseguire una serie di paratie e muri in c.a. necessari per il contenimento del rilevato, in corrispondenza del collegamento della stessa con le strutture del ponte sull'Elsa.



Le strutture saranno costituite da batterie di micropali in acciaio, con tiranti pretensionati, necessari al fine di ridurre le sollecitazioni di calcolo e le deformazioni dei micropali; la batteria di micropali è collegata in testa da un cordolo in c.a. che ha anche funzione di dado di fondazione per la parte sommitale della struttura, costituita da un muro in c.a..