

**COMUNE DI SALUZZO**



**AREA VIA PIGNARI**

(AMBITO CSI1 EX 52ES03 E AREE CONNESSE)

**PIANO PARTICOLAREGGIATO  
DI INIZIATIVA PUBBLICA**

**VARIANTE**

ai sensi degli artt. 38, 39 e 40 della L.R. 56/77 e s.m.i.

**OPERE DI URBANIZZAZIONE**

**PROGETTO PRELIMINARE COMPLESSIVO**

(D.Lgs. 12/04/2006 n. 163 - Art. 18)

Progettista:

dott. ing. Dario ALBERTO

C.F. LBR DRA 68H05 H727Q  
Via Villafalletto, 28 - 12037 Saluzzo (CN)  
cell: 348-4048751  
e-mail: ad.ing@live.it

Sindaco

Segretario  
comunale

Responsabile  
del Procedimento

Data adozione  
Prog. Preliminare:

Data approvazione  
Prog. Definitivo:

Data: luglio 2018  
Agg.:

Elaborato:

Rev: 3

**RELAZIONE TECNICA**

Rif.: **B01**

## **PREMESSA**

Il progetto di realizzazione delle opere di urbanizzazione relative al Piano Particolareggiato di iniziativa pubblica dell'area di Via Pignari (ambito CS1 del nuovo PRGC ed aree connesse), localizzato nella zona compresa fra Via Francesco e Giuseppe Lattanzi e la linea ferroviaria Saluzzo - Savigliano nella parte orientale del concentrico di Saluzzo, con connesse opere di adeguamento della viabilità al contorno dell'area, prevede sostanzialmente interventi caratterizzati da componenti impiantistiche e tecnologiche che richiedono specifiche analisi tecniche, riportate nelle loro linee essenziali nella presente relazione.

I principali argomenti trattati nel seguito riguardano:

- SISTEMAZIONE DELLE AREE E QUOTE DI PROGETTO
  
- PREDIMENSIONAMENTO DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE
  
- DIMENSIONAMENTO CONDOTTE DI SCARICO DELLE ACQUE METEORICHE
  
- DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DI TRATTAMENTO DI PRIMA PIOGGIA E DELLE RETI DI SMALTIMENTO NEL TERRENO
  
- RETE DELL'ACQUEDOTTO
  
- RETE FOGNARIA
  
- IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA
  
- IMPIANTO DI IRRIGAZIONE
  
- SISTEMAZIONI A VERDE

## SISTEMAZIONE DELLE AREE E QUOTE DI PROGETTO

L'area CSI1 allo stato attuale può essere suddivisa in due diverse zone per caratteristiche morfologiche:

- la parte centro-orientale, corrispondente ai comparti di progetto A e B disposti ad Est del nuovo collegamento stradale fra Via Gatti e Via Don Soleri con sottopasso stradale e ferroviario, caratterizzata da un grande prato prevalentemente pianeggiante;



- la zona più occidentale, a Ovest della direttrice stradale summenzionata, corrispondente al comparto di progetto C, contraddistinta da un terrazzamento di impostazione alluvionale con una quota leggermente superiore a quella della parte orientale, con una fascia intermedia di passaggio ad andamento irregolare.



Nell'ambito delle aree comprese fra Via Grangia Vecchia e la linea ferroviaria Saluzzo-Savigliano che chiude a settentrione la zona di studio, è stata realizzata negli ultimi anni una nuova viabilità comunale (Via Francesco e Giuseppe Lattanzi e Via Bovo), secondo le indicazioni del vecchio piano regolatore comunale, volta a garantire l'accessibilità alla nuova

area artigianale realizzata lungo l'asse della nuova tangenziale Est di Saluzzo, la variante alla S.R. 589 realizzata in concomitanza con l'evento olimpico Torino 2006. La quota di progetto della nuova arteria stradale è stata scelta in funzione della quota di partenza dalla viabilità preesistente dell'area (primo tratto di Via Lattanzi) e dell'altezza necessaria alla realizzazione di un nuovo ponticello sul Rio Tagliata, determinata secondo le più recenti indicazioni del PAI e con il franco verticale minimo di 1 m rispetto al livello idraulico della portata relativa alla piena teorica di progetto ( $Q_{200}$ ). Per rispetto di tali vincoli d'estremità la nuova strada risulta realizzata in rilevato rispetto al piano di campagna di circa 1,50 m.



*Dislivello fra Via Lattanzi e l'area del PPE*

Il prato che occupa la parte centro-orientale del nuovo PPE risulta avere pendenza da Via Lattanzi verso la linea ferroviaria, con una livelletta media dell'ordine dell'1%, mentre secondo l'asse longitudinale Ovest-Est si registra una leggera pendenza verso il corso del Rio Tagliata, con livelletta contenuta entro il 2,5%. L'acqua meteorica defluisce quindi attualmente da Via Lattanzi verso la ferrovia, con successivo smaltimento verso il corso del Tagliata.

La definizione delle quote di progetto è stata effettuata avuto riguardo degli attuali livelli delle sedi stradali esistenti al contorno, a cui devono raccordarsi le strade previste in progetto per l'urbanizzazione delle aree dell'ambito CSI1: non si è voluto infatti andare ad alterare l'attuale assetto viario, che deve rimanere in esercizio per l'intera durata dell'attuazione delle previsioni urbanistiche per il PPE, in quanto via di accesso per le attività artigianali insediate lungo Via Sabatini.

Alla luce del dislivello presente fra Via Lattanzi ed i sedimi del PPE, si è optato per una quota di imposta dei piazzali presenti dinanzi agli edifici commerciali dei comparti A e B pari all'incirca a quella del terreno attuale, al fine di contenere i riempimenti necessari per il livellamento dell'intero lotto, stante la pendenza dell'1% verso la linea ferroviaria: la quota di riferimento diventa perciò 340,60 m s.l.m., assunta come livello per la strada che corre lungo Via Lattanzi a servizio dei piazzali parcheggio, anch'essi impostati alla stessa quota dal lato meridionale. I

piazzali parcheggi verranno quindi realizzati con una leggera pendenza rivolta verso mezzogiorno, in modo da allontanare l'acqua piovana dall'ubicazione degli edifici verso la stessa Via Lattanzi. La quota di arrivo dei piazzali è stata definita a 341,00 m, pari a quella della strada di smistamento che corre davanti agli edifici in progetto dell'area commerciale; tra la strada e le volumetrie previste viene inserito un marciapiede pedonale della larghezza di 4/6 m, a colmare un dislivello complessivo di circa 28 cm rispetto al piano stradale. La quota del piano finito degli edifici commerciali risulta così fissata a 341,30 m s.l.m.

Il collegamento ciclo-pedonale perimetrale che fiancheggia ad Est e a Nord gli edifici commerciali verrà impostato ad una quota indicativa di circa 341,00 m, in modo da raccordare la rotatoria fra Via Lattanzi e Via Bovo con la nuova rotatoria posta al di sopra del sottopasso ferroviario secondo una isoipsa che facilita la percorribilità dell'asse da parte delle biciclette. I piazzali retrostanti ai fabbricati risultano posizionati alla stessa quota della strada perimetrale; eventuali aree di carico/scarico merci dotate di ribalta (altezza indicativa 110 cm) verranno realizzate con apposite anse da localizzarsi nelle corsie di manovra di competenza dei singoli fabbricati commerciali, su aree private.

La rotatoria di smistamento della viabilità interna ai comparti, prevista al di sopra del tratto più meridionale del sottopasso ferroviario della linea Saluzzo-Savigliano, risulta impostata ad una quota di circa 341,20 m s.l.m., in quanto determinata dalle quote di progetto delle strutture scatolari del sottopasso, dimensionate per garantire i franchi verticali previsti dal Codice della Strada per tutte le categorie di veicoli.

Per rispettare i vincoli di quota della rotatoria suddetta ed i raccordi con la viabilità esistente di Via Lattanzi, sulle strade interne al PPE si adottano i seguenti provvedimenti:

- ⇒ il collegamento perimetrale Est parte dalla rotatoria fra Via Lattanzi e Via Bovo con un tratto in discesa, caratterizzato da una livelletta del 4%, fino ad arrivare alla rotatoria di smistamento verso i parcheggi del centro commerciale e verso la strada perimetrale. La rotatoria è posizionata a 341 m di quota, esattamente a livello con la strada che passa davanti ai fabbricati in progetto. Dalla rotatoria suddetta il collegamento perimetrale Est prosegue in piano per l'intero tratto in cui fiancheggia la costruzione civile del comparto A, alla quota costante di 341 m. Lungo l'intero tratto Nord il percorso ciclo-pedonale perimetrale viaggia in piano sempre alla quota costante di 341,00 m, dietro ai fabbricati dei comparti A e B; nell'ultimo tratto prima della rotatoria interna sul sottopasso ferroviario (circa 10 m) il percorso ciclo-pedonale inizia a salire con livelletta del 3% e si porta alla stessa quota dell'anello giratorio della rotonda (341,20 m);
- ⇒ la strada che attraversa il comparto C parte da Via Lattanzi (lato Via Pignari) ad una quota di 346,50 m, scende con livelletta pressoché costante fino ad intersecare Via Garzino ad una quota di 345,50 m e quindi prosegue in direzione Nord in mezzo al comparto con una quota di progetto che segue il profilo attuale del terreno naturale. Nella curva destrorsa che

la immette in rettilineo verso la rotatoria sovrastante il sottopasso ferroviario la strada incontra un terrazzamento naturale del terreno, con necessità quindi di realizzazione di un idoneo riempimento per il mantenimento della livelletta fino all'arrivo all'anello giratorio della rotonda;

- ⇒ le strade laterali al sottopasso, che collegano la rotatoria fra Via Lattanzi e Via Gatti con la nuova rotatoria interna lungo la linea ferroviaria, scendono da Via Lattanzi per un tratto di circa 60 m con livelletta del 4,6%, fino ad arrivare all'inizio dei muri in c.a. che contengono lateralmente il terrapieno a lato del sottopasso. Da questo punto proseguono in piano fino ad arrivare nei pressi della rotatoria lungo la ferrovia, dove con una piccola rampa terminale coprono i 20 cm di dislivello per arrivare all'anello giratorio;
- ⇒ la strada del sottopasso stradale e ferroviario inizia dalla rotatoria di Via Lattanzi / Via Gatti come innanzi descritto alla quota di 343,72 m s.l.m., percorre i primi 60 m con le strade laterali, quindi si stacca da queste ed inizia la discesa verso l'imbocco della struttura scatolare del sottopasso con livelletta del 5-6% per un tratto di 130 m, fino a scendere alla quota di 334,40 m alla quale si incontra lo scatolare realizzato con tecnica tradizionale che sostiene la rotatoria interna di smistamento. La strada quindi ridiscende per un tratto di ulteriori 12 m con pendenza del 3,4% fino ad arrivare a quota 334,01 nel punto in cui si attraversa la linea ferroviaria Saluzzo – Savigliano. Con una leggera salita all'1% la strada si porta quindi alla quota di 334,55 per attraversare Via Savigliano. Un ulteriore tratto in discesa al 3% ci riporta alla quota inferiore di tutto il tracciato, i 333,95 m di imposta dell'attraversamento sotterraneo della linea ferroviaria per Moretta. Il tratto terminale verso Via Don Soleri è una salita di poco inferiore al 6% per una lunghezza di circa 55 m, con quota di sbocco sulla via comunale al Foro Boario a 337,10 m (circa 6,6 m inferiore rispetto a quella di partenza).

Per quanto attiene agli interventi sulla viabilità esterna all'area, vengono mantenute le quote di imposta delle strade attuali, con le sole lievi modifiche richieste dall'inserimento delle intersezioni a circolazione rotatoria: laddove possibile si cerca infatti di realizzare l'anello giratorio con pendenza rivolta verso l'esterno pari al 2%, per garantire un adeguato smaltimento delle acque meteoriche dalla piattaforma stradale dell'intersezione. In alcuni casi si interverrà però su tratti di strada già in pendenza, come ad esempio sulla tangenziale Est e nell'area dell'intersezione fra la S.P. 161 e la S.P. 137 (davanti alla caserma dei Vigili del Fuoco), per cui l'impostazione delle rotatorie seguirà l'andamento attuale degli assi stradali confluenti, al fine di ridurre le ricariche di materiale.

La rotatoria sulla tangenziale, in particolare, è stata ubicata in posizione intermedia sul tratto a pendenza costante compreso fra le rampe dei due sottopassi della linea ferroviaria Saluzzo-Savigliano e della S.P. 137 per Lagnasco, in modo da garantire adeguata visibilità alla nuova

rotatoria per i veicoli in transito sulla variante esterna di Saluzzo. La riduzione del diametro dagli 80 m inizialmente richiesti dalla Provincia di Cuneo ai 60 m attuali, già concordati in via preventiva con l'Ufficio Tecnico della Provincia, grazie all'impostazione dell'innesto a 90° dell'eventuale braccio della nuova strada Saluzzo – Savigliano, consente un miglior inserimento dell'opera nel contesto territoriale, con riduzione delle interferenze da un lato con l'area artigianale di Via Sabatini e nell'altra direzione con il sottopasso di Strada del Carrè, che non è interessato dall'ampliamento della sede stradale e viene pertanto mantenuto in opera senza modifiche strutturali.

La nuova strada di collegamento delle due rotatorie della tangenziale e di Via Bovo verrà realizzata in leggera pendenza per collegare con un'unica livelletta (circa 1,2%) la quota della tangenziale (circa 346,40 m) con quella dell'adiacente tratto di strada comunale (circa 345 m). Il tratto stradale risulterà in rilevato, sopraelevato rispetto al piano di campagna attuale di circa 1÷1,5 m.

## PREDIMENSIONAMENTO DELLA PAVIMENTAZIONE STRADALE

Il problema progettuale consiste nella determinazione dello spessore della pavimentazione a partire da un dato volume di traffico. Per far questo vengono impiegati appositi abachi, che omogeneizzano il traffico pesante presente sulla strada, quello che è maggiormente responsabile dell'usura del manto stradale.

Si ipotizza di conoscere il traffico alla 30<sup>a</sup> ora di punta, il valore equivalente al flusso veicolare massimo di riferimento, che viene superato soltanto in 30 ore in tutto l'arco dell'anno; il traffico pesante (assi superiori ad 1 tonnellata) è quello che maggiormente influenza il progetto della strada. Occorre anche ipotizzare la composizione veicolare del traffico pesante che percorrerà la strada; per tale motivo i veicoli pesanti vengono suddivisi in classi, a seconda del loro peso per asse. Si considera un solo passaggio per ogni veicolo, sull'asse più pesante, che viene considerato l'asse posteriore, assunto pari ai 2/3 del peso totale della classe di appartenenza.

Le tabelle sono inglesi; su di esse si ha: 1 kip = 0,453 t

La tabella n° 2 è redatta in base all'ipotesi di ridurre tutto il traffico pesante ad "n" passaggi di un veicolo tipo di "k" tonnellate (veicolo tipo da 18 kips). Un passaggio dell'asse da 22 kips, il massimo ammesso in Italia, danneggia la strada come 3 volte l'asse da 18 kips, ovvero equivale a 3 passaggi dell'asse da 18 kips. I passaggi diventano pertanto una misura del livello di danneggiamento del fondo stradale. I veicoli normali, quali le autovetture ordinarie, danneggiano molto poco la pavimentazione; sono definiti veicoli leggeri quelli con carico per asse inferiore alla tonnellata.

Nel caso in esame il traffico non ha rilevanza significativa, in quanto le strade e le aree di sosta in progetto non sono destinate ad ospitare un vero e proprio traffico stradale, bensì devono essere in grado di sostenere il passaggio e la sosta di veicoli di ogni dimensione, compresi mezzi pesanti a pieno carico. Per poter procedere ad un predimensionamento di massima dei diversi strati che compongono la pavimentazione stradale con le tecniche semplificate tipiche della progettazione stradale occorre comunque ricondurre il problema ad una simulazione di "traffico equivalente", in grado di rappresentare i possibili effetti dovuti al transito ed alla sosta di automezzi pesanti. Il numero di automezzi sarà comunque di una certa entità, in quanto il previsto centro commerciale deve essere approvvigionato di merci con continuità, con passaggi di mezzi pesanti di tipo sistematico (catena distributiva propria di ogni esercizio) e saltuario (scorte e/o servizi occasionali).

Traffico alla 30<sup>a</sup> ora :  $T_{30} = 600$  veicoli / h

$600 / 0,15 = 4000$  veicoli / giorno

CLASSE	%	P <sub>asse post.</sub>	P <sub>kips</sub>	F <sub>equiv</sub>	% * F <sub>equiv</sub>
2,5	10,2	1,67	3,68	0,019	0,1938
4,2	15,8	2,8	6,17	0,037	0,5846
8,5	40	5,67	12,50	0,223	8,92
14	34	9,33	20,57	2,12	72,08

Totale 81,7784

I 100 veicoli pesanti di tipo diverso equivalgono ad 81,7784 passaggi del veicolo tipo da 18 kips.  
Si considerano ora i passaggi dell'asse del veicolo suddetto.

Traffico nella vita della strada:

$$4000 * 365 * 0,20 * 0,817784 = 2,387 * 10^5$$

A questo punto si determina il CBR, indice delle caratteristiche del sottofondo stradale, per poter entrare sull'abaco n° 1, che fornisce il coefficiente di spessore H in funzione del numero di veicoli transitanti sulla strada.

Si assume: CBR = 6

Dall'abaco n° 1 si ottiene : H = 40 cm

$$H = 2 * h_1 + h_2 + 0,75 * h_3$$

$$h_1 = \text{spessore degli strati legati a bitume} \quad h_1 = 10 \text{ (base)} + 6 \text{ (binder)} + 4 \text{ (usura)} = 20 \text{ cm}$$

$$h_2 = \text{spessore degli strati legati a cemento} \quad h_2 = 30 \text{ cm}$$

$h_3 = \text{spessore dello strato di fondazione non legato}$

$$h_3 = (40 - 2 * 20 - 30) / 0,75 < 0 \text{ cm}$$

Per il conseguimento della portanza richiesta teorica sono sufficienti gli strati previsti in progetto legati a bitume e quello parzialmente legato a cemento (misto cementato).

Il predimensionamento degli strati del pacchetto di pavimentazione stradale soddisfa quindi le richieste prestazionali relative al traffico di progetto.

La stratigrafia adottata per la viabilità principale è pertanto la seguente:

- strato di usura = 4 cm;
- strato di collegamento (binder) = 6 cm
- strato di base = 10 cm
- strato di fondazione in misto cementato = 30 cm

Per la viabilità interna la stratigrafia risulta parzialmente ridotta, in virtù del minor traffico insistente su ciascun asse del PPE, stante la ripartizione interna dei flussi veicolari diretti rispettivamente verso le aree di sosta e/o verso le zone di carico/scarico merci. In questo caso la stratigrafia adottata risulta pari a:

- strato di usura = 3 cm;
- strato di collegamento (binder) = 4 cm
- strato di base = 10 cm

- strato di fondazione in misto cementato = 25 cm

Adottando un traffico di progetto ridotto del 75% rispetto a quello delle vie di accesso principali al PPE, si ottiene:

$$3000 * 365 * 0,20 * 0,817784 = 1,79 * 10^5 \text{ (traffico di rif. nella vita della strada)}$$

Si assume sempre: CBR = 6

Dall'abaco n° 1 si ottiene : H = 38 cm

$$H = 2 * h_1 + h_2 + 0,75 * h_3$$

$h_1$  = spessore degli strati legati a bitume  $h_1 = 10$  (base) + 4 (binder) + 3 (usura) = 17 cm

$h_2$  = spessore degli strati legati a cemento  $h_2 = 25$  cm

$h_3$  = spessore dello strato di fondazione non legato

$$h_3 = (38 - 2 * 17 - 25) / 0,75 < 0 \text{ cm}$$

Anche in questo caso il conseguimento della portanza richiesta teorica è garantito dagli strati previsti in progetto legati a bitume e da quello parzialmente legato a cemento (misto cementato).

Per le parti di arredo delle nuove intersezioni a circolazione rotatoria previste in progetto per l'adeguamento della viabilità di accesso all'area del PPE si prevede l'utilizzo delle stesse tipologie costruttive già impiegate nelle realizzazioni effettuate dal Comune di Saluzzo contestualmente all'infrastrutturazione per l'utilizzo urbanistico della nuova area artigianale di Via Sabatini. In particolare verranno replicate le soluzioni tecniche già adottate per le rotatorie fra Via Bovo / Via Lattanzi e fra Via Lattanzi / Via Gatti:

- ⇒ cordoli in pietra per la delimitazione delle isole spartitraffico, dell'isola centrale e delle piste ciclo-pedonali, in quanto non aggredibili dalle soluzioni saline ordinariamente impiegate per la gestione della viabilità invernale;
- ⇒ isole spartitraffico e fascia perimetrale dell'isola centrale di tipo insormontabile (per la sola separazione del verde dalla sede stradale) pavimentate con porfido;
- ⇒ transenne metalliche e paletti dissuasori per la separazione fisica delle zone ciclo-pedonali dalla corona giratoria della rotonda.

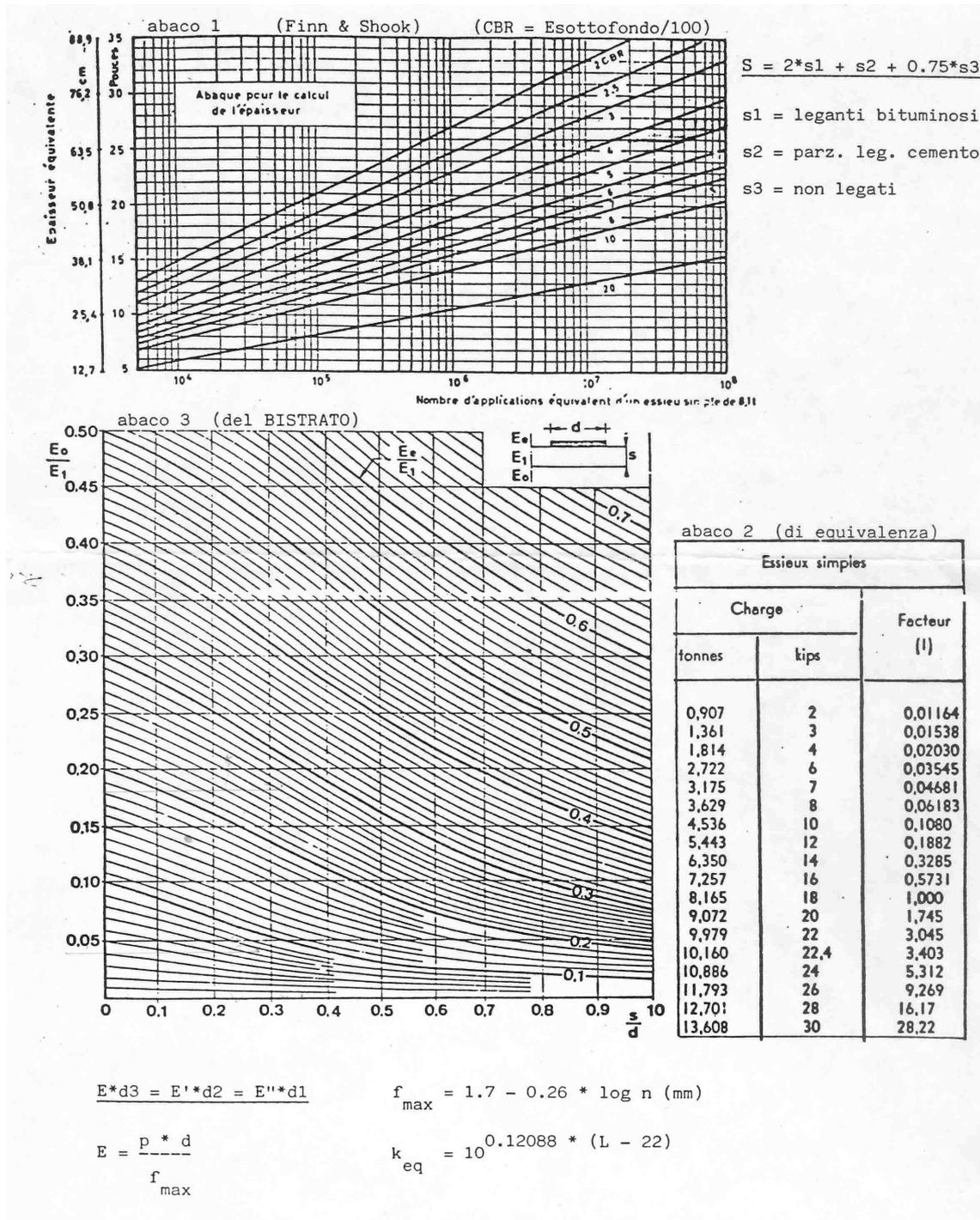


*Particolari costruttivi della rotatoria fra Via Lattanzi e Via Bovo*



*Particolari costruttivi della rotatoria fra Via Lattanzi e Via Gatti*

DIAGRAMMI DI CALCOLO



## **DIMENSIONAMENTO CONDOTTE DI SCARICO DELLE ACQUE METEORICHE**

Nel presente capitolo viene affrontato il problema del dimensionamento della rete di scarico delle acque meteoriche delle aree oggetto di intervento, destinate ad ospitare le opere di urbanizzazione, contemplando però nelle verifiche anche le aree adiacenti che rimarranno private (parcheggi ed edifici del complesso commerciale/artigianale), le quali convogliano le loro acque necessariamente sulle aree perimetrali occupate da strade e verde pubblico.

Peraltro lungo il perimetro meridionale dell'area di intervento, al piede del rilevato stradale di Via Lattanzi, verrà realizzato un collettore principale di raccolta delle acque bianche provenienti dai fossi irrigui che solcano le aree prative disposte a Sud di Via Lattanzi ed attraversano la strada comunale in tubazioni in cls realizzate per garantire continuità di utilizzo delle acque di irrigazione a favore dei campi disposti a Nord della stessa via. Con l'intervento in progetto cessa l'utilizzo agricolo dei terreni compresi fra Via Lattanzi e la linea ferroviaria per Savigliano, per cui le derivazioni d'acqua ad uso irriguo verranno abbandonate, ma la rete di fossi esistente continuerà a recapitare verso tali aree le acque di scolo dell'irrigazione nonché gli apporti meteorici naturali.

L'analisi della quantità di acqua da smaltire nell'ambito del PPE viene effettuata adottando la metodologia proposta dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali e relative direttive emanate dall'Autorità di Bacino del fiume Po, ritenuta sufficientemente cautelativa per l'area di studio.

La zona di riferimento del PPE copre una piccola porzione di territorio del Comune di Saluzzo ed è composta all'incirca da un "rettangolo" caratterizzato da una superficie complessiva indicativa pari a 144.000 m<sup>2</sup> (superficie interna del PPE con relativa fascia perimetrale finitima disposta verso Via Pignari e a Sud di Via Lattanzi). La superficie coperta del PPE è di poco superiore a 40.000 m<sup>2</sup>, occupati dalle coperture degli edifici in progetto (su cui peraltro sono previsti in alcuni casi parcheggi per le vetture), mentre le superfici pavimentate per strade, parcheggi e marciapiedi assommano a circa 62.000 m<sup>2</sup> indicativi (comprensivi delle parti private). La superficie rimanente, corrispondente a circa 42.000 m<sup>2</sup>, verrà sistemata per lo più a verde, con vialetti pedonali e ciclabili (per circa 30.000 m<sup>2</sup>), e lasciata alle destinazioni già esistenti (zone residenziali interne al comparto C, per 4.900 m<sup>2</sup>, ed aree agricole e/o incolte finitime al PPE per circa 7.000 m<sup>2</sup>).

La quota di riferimento dell'area è assunta pari a 342,81 m dall'esame della C.T.R.; il dislivello massimo della superficie di riferimento considerata è pari a circa 9,38 m, tra lo spigolo Sud-Ovest del lotto d'intervento ed il lato Est, lungo cui corre il Rio Tagliata, a cui vengono naturalmente conferite le acque meteoriche raccolte sull'intero appezzamento.

Si effettua una stima della portata di piena mediante il metodo razionale:

$$Q_c = 0,28 \cdot c \cdot i \cdot A$$

dove

$Q_c$  = portata al colmo

$c$  = coefficiente di deflusso

$i$  = intensità di pioggia

$A$  = superficie del bacino in  $\text{km}^2$ .

Per la determinazione dell'intensità di pioggia occorre far riferimento alla curva di probabilità pluviometrica, espressa dalla legge:

$$h(t) = a \cdot t^n$$

Per un tempo di ritorno di 100 anni, più che adatto per la verifica delle opere in progetto (normalmente per le opere di urbanizzazione si adottano tempi di ritorno di 25 e 50 anni), i valori dei coefficienti "a" e "n" desunti dai dati riportati nell'Allegato 3 del P.A.I. «Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense - Parametri delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni», sono rispettivamente:

Zona "AO128" (coordinate UTM: 381000;4945000)

$$a = 59,50$$

$$n = 0,349$$

L'intensità di pioggia da ricercare ha una durata pari a quella del tempo di corrivazione  $t_c$ , da determinarsi con formule empiriche. Per il calcolo di  $t_c$  si adotta la formula di Giandotti:

$$t_c = \frac{(4\sqrt{A} + 1,5 \cdot L)}{(0,8 \cdot \sqrt{H_m - H_o})}$$

dove

$A = 0,144 \text{ km}^2$  superficie del bacino

$L = 0,8 \text{ km}$  percorso più lungo del bacino (lunghezza O – E)

$H_m = 342,81 \text{ m}$  altezza media del bacino

$H_o = 338,12 \text{ m}$  altezza della sezione di chiusura

da cui si ottiene  $t_c = 1,5687 \text{ h}$

L'intensità di pioggia di riferimento risulta allora:

$$i_{100} = 69,62 \text{ mm}$$

Adottando un coefficiente di deflusso pari a 0,90 tipico di superfici prevalentemente pavimentate, si ottiene la portata di calcolo per un periodo di ritorno pari a 100 anni:

$$Q_{c100} = 0,28 \cdot 0,90 \cdot 69,62 \cdot 0,144 = 2,526 \text{ m}^3/\text{s}$$

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche risulta piuttosto articolato, in quanto per ovviare alla necessità di pavimentare tutte le aree di sosta veicolare al fine di evitare l'inquinamento del terreno dovuto a sversamenti accidentali di oli e carburanti dagli automezzi, è stato definito un impianto in grado di:

- trattare l'acqua di prima pioggia proveniente dai piazzali e dalle strade dell'intero PPE,
- accumulare quindi la prima fase della seconda pioggia in serbatoi per l'irrigazione del verde,
- smaltire l'eccedenza della seconda pioggia in tubazioni disperdenti in falda per evitare l'impoverimento della falda superficiale dovuto alla riduzione dell'apporto meteorico,
- convogliare l'eventuale eccedenza di precipitazioni meteoriche verso il ricettore della rete idrografica superficiale (il Rio Tagliata) come già avviene nella situazione naturale attuale.

Il dimensionamento della rete di scarico verso il Rio Tagliata viene effettuato in ogni caso rispetto alle condizioni peggiori di calcolo, in quanto per situazioni meteorologiche particolarmente intense può succedere che vengano esauriti i contributi di accumulo e dispersione della rete di trattamento innanzi definita, con necessità di smaltimento degli apporti residui verso il vicino rio.

La rete di scarico è costituita da due collettori principali, uno disposto lungo la strada interna perimetrale di nuova realizzazione al confine Nord del PPE ed un secondo posizionato lungo la strada (Via Lattanzi) che corre lungo il lato Sud dell'area di intervento: su queste due condotte principali si collegano tutte le tubazioni di scarico delle acque di seconda pioggia da smaltire.

L'area di competenza di ciascuno dei due collettori principali corrisponde all'incirca alla metà del lotto, per una portata massima teorica di 1,251 m<sup>3</sup>/s ripartita su ogni condotta. Questa portata viene soddisfatta da una tubazione in cls di 100 cm di diametro, con una pendenza di posa pari al 2‰, sicuramente conseguibile nella zona di studio, dove si prevede di poter rimanere a pendenze almeno pari al 2,5‰. Nei tratti iniziali dei due collettori verranno impiegati tubi in cls da 80 cm di diametro, in grado di garantire portate di oltre 700 l/s per pendenze minime del 2‰. Secondo le valutazioni innanzi condotte si determinano inoltre le portate di competenza di ciascun comparto all'interno del PPE:

- Comparto C => area di competenza  $\approx 55.700 \text{ m}^2 \Rightarrow 0,977 \text{ m}^3/\text{s}$
- Comparto B => area di competenza  $\approx 47.100 \text{ m}^2 \Rightarrow 0,826 \text{ m}^3/\text{s}$
- Comparto A => area di competenza  $\approx 21.200 \text{ m}^2 \Rightarrow 0,372 \text{ m}^3/\text{s}$
- Sottopasso => area di competenza  $\approx 5.000 \text{ m}^2 \Rightarrow 0,088 \text{ m}^3/\text{s}$

Le tubazioni di scarico delle acque meteoriche, relativamente ai diametri inferiori agli 80 cm, sono state ipotizzate in prima fase come realizzate impiegando tubi in PEAD strutturato (tubo a doppia parete con quella interna liscia e quella esterna corrugata – norma UNI EN 13476-3) e posati in opera con una pendenza variabile fra lo 0,5% e lo 0,2%.



Utilizzando le tabelle di portata fornite dai produttori dei tubi strutturali sono stati definiti in via preliminare i diametri da utilizzarsi per i diversi tratti di condotta, come indicato sulla tavola di progetto di planimetria. Ulteriori approfondimenti verranno eseguiti nelle successive fasi di progettazione definitiva ed esecutiva, valutando anche l'opportunità funzionale di impiego di tubazioni in materiale diverso, come il cls turbocentrifugato o il PVC-U, per l'ottimizzazione delle portate idrauliche; in ogni caso le tubazioni dovranno garantire la tenuta idraulica per non inficiare il buon esito dei trattamenti di prima pioggia.

DN mm	DI mm	Pendenza 2‰		Pendenza 5‰		Pendenza 1%		Pendenza 5%	
		Q (l/s)	V (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)
<b>160</b>	135	5,75	0,41	9,09	0,65	12,85	0,92	28,74	2,05
<b>200</b>	176	11,66	0,49	18,43	0,77	26,06	1,09	58,28	2,44
<b>250</b>	216	20,13	0,56	31,82	0,88	45,00	1,25	100,63	2,80
<b>315</b>	271	36,85	0,65	58,27	1,03	82,40	1,46	184,26	3,26
<b>400</b>	343	69,07	0,76	109,22	1,20	154,46	1,70	345,37	3,81
<b>500</b>	427	123,88	0,88	195,87	1,39	277,01	1,97	619,41	4,41
<b>630</b>	535	226,02	1,02	357,37	1,62	505,39	2,29	1130,09	5,12
<b>800</b>	678	425,09	1,20	672,12	1,90	950,53	2,68	2125,44	6,00
<b>1000</b>	851	779,25	1,40	1232,11	2,21	1742,47	3,12	3896,27	6,98
<b>1200</b>	1030	1296,48	1,59	2049,92	2,51	2899,02	3,55	6482,41	7,93

I tratti di raccordo fra le singole caditoie e le tubazioni principali verranno eseguite con impiego di tubi DN/OD 160, che per pendenze comprese fra 0,5 e 1% garantiscono portate di circa 10 l/s, più che sufficienti per le installazioni previste in planimetria.

Le indicazioni planimetriche relative all'ubicazione di pluviali, caditoie stradali e percorso delle condotte con diametri dei diversi tratti di tubazione sono riportate nella tavola di progetto "RETI, IMPIANTI E SOTTOSERVIZI: FOGNATURA NERA E BIANCA".

Per quanto attiene alla scelta della rigidità circonferenziale delle tubazioni, si fa riferimento alle indicazioni della norma sperimentale UNI ENV 1046 (Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica – Sistemi di adduzione d'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati –

Raccomandazioni per installazione interrata e fuori terra), la quale fornisce raccomandazioni sulla rigidità minima della tubazione per posa in aree in presenza di traffico in funzione del materiale di rinterro e dello spessore di ricopertura.

Gruppo materiale di rinterro	Classe di compattazione <sup>2</sup>	Rigidità del tubo <sup>1</sup>					
		Gruppo di suolo nativo non disturbato					
		1	2	3	4	5	6
<b>Per spessore di ricopertura ≥ 1m e ≤ 3m</b>							
1	W	4	4	6,3	8	10	**
2	W	-	6,3	8	10	**	**
3	W	-	-	10	**	**	**
4	W	-	-	-	**	**	**
<b>Per spessore di ricopertura &gt; 3m e ≤ 6m</b>							
1	W	2	2	2,5	4	5	6,3
2	W	-	4	4	5	8	8
3	W	-	-	6,3	8	10	**
4	W	-	-	-	**	**	**

1) Rigidità anulare specifica  
 2) W (buono) classe di compattazione massima  
 \*\*) è necessario il progetto strutturale per determinare i dettagli della trincea e la rigidità anulare del tubo

Gruppo di terreno	Tipo di terreno		
	Nome	Esempio	
granulare	1	Ghiaia a singola pezzatura, ghiaia ben vagliata, mescole di ghiaia e sabbia, mescole di ghiaia e sabbia poco vagliata.	Roccia frantumata, ghiaia di fiume, ghiaia morenica, ceneri vulcaniche
	2	Sabbia a singola pezzatura, mescole di sabbia e ghiaia, mescole di sabbia e ghiaia poco vagliata.	Sabbia da dune e depositi alluvionali, sabbia morenica, sabbia da costa
granulare	3	Ghiaia con limo, ghiaia con argilla, sabbia con limo, sabbia con argilla, mescole poco vagliate di ghiaia, limo e sabbia	Ghiaia con argilla, sabbia con terriccio, argilla alluvionale
coesivo	4	Limo inorganico, sabbia fine con limo ed argilla, argilla inorganica.	Terriccio, marna alluvionale, argilla
organico	5	Limo organico, limo organico argilloso, argilla organica, argilla con mescole organiche	Strato superficiale, sabbia da tufo, calcare marino, fango, terriccio
organico	6	Torba, altri terreni altamente organici, fanghi	Torba, fanghi

Classe di compattazione	Gruppo materiale di rinterro			
	4	3	2	1
N (not)	75÷80 %	79÷85 %	84÷89 %	90÷94 %
M (moderate)	81÷89 %	86÷92 %	90÷95 %	95÷97 %
W (well)	90÷95 %	93÷96 %	96÷100 %	98÷100 %

(indice di Proctor)

Nel caso in oggetto si assume la disponibilità di un terreno di base di tipo granulare di classe "3", riferibile a ghiaia con argilla, sabbia con terriccio ed argilla alluvionale. Lo spessore di

ricopertura risulta dell'ordine del metro, da eseguirsi con sabbia e ghiaia, per un terreno di classe "2", con compattazione ben eseguita.

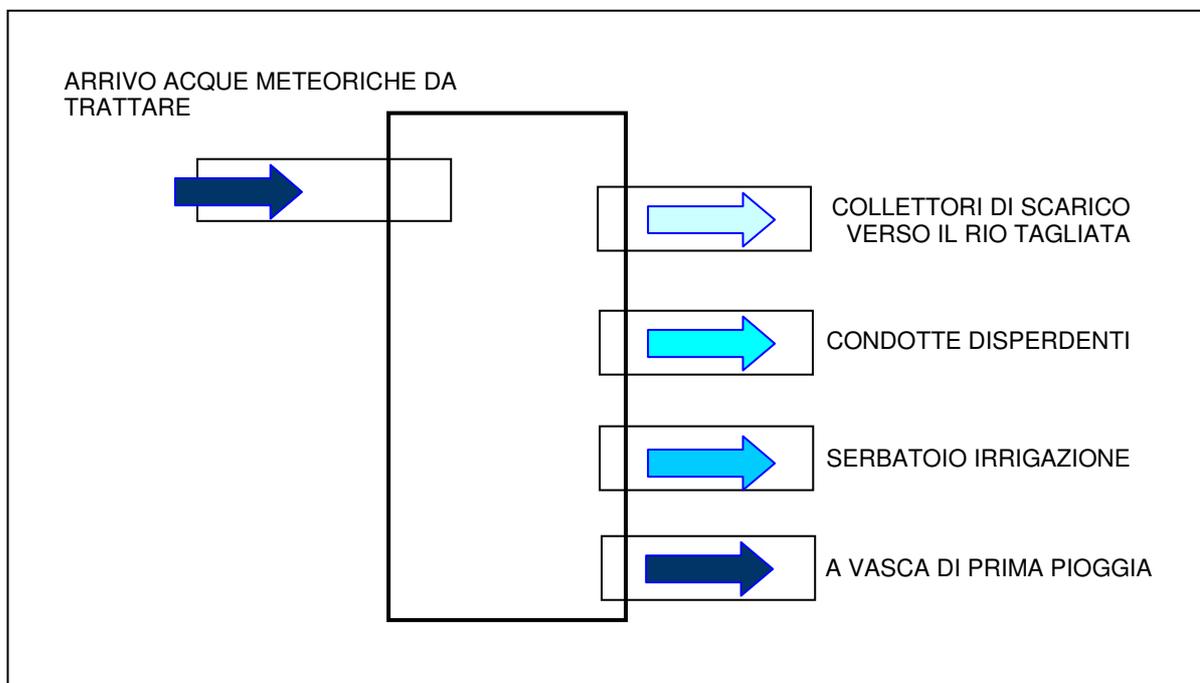
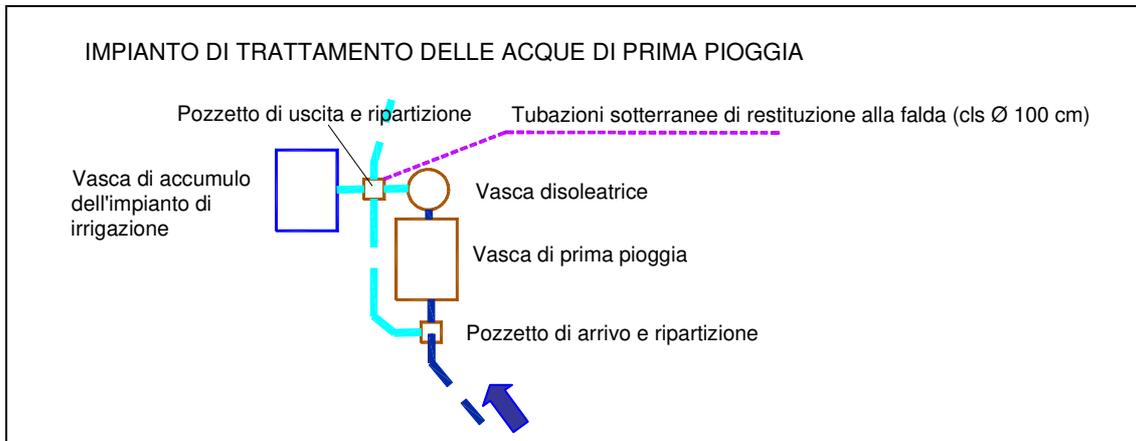
La prima tabella di cui sopra fornisce un valore di rigidità anulare del tubo pari a  $8 \text{ kN/m}^2$ , per cui si adottano tubazioni di classe SN 8.

---

## **DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DI TRATTAMENTO DI PRIMA PIOGGIA E DELLE RETI DI SMALTIMENTO NEL TERRENO**

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche, come già innanzi riportato, risulta articolato in:

- impianto di trattamento dell'acqua di prima pioggia proveniente dai piazzali e dalle strade dell'intero PPE, costituito da un certo numero di installazioni di vasche di raccolta e sedimentazione di volumetria idonea al contenimento dei primi 5 mm di pioggia caduti sull'intera superficie di riferimento, con seconda vasca di trattamento degli oli, dotate di filtri a coalescenza per consentire la restituzione dell'acqua trattata nella prima falda o verso la rete idrografica superficiale;
- pozzetto ripartitore in ingresso alla vasca di prima pioggia, con scarico diretto verso serbatoi interrati di accumulo dell'acqua per l'irrigazione delle aree verdi al riempimento della vasca di trattamento;
- ulteriore ripartitore verso le tubazioni di dispersione nel terreno delle acque di seconda pioggia in eccesso dopo il riempimento dei serbatoi dell'impianto di irrigazione, con condotte disperdenti costituite da tubi in cls di grande diametro ( $\varnothing = 100$  cm) forati, interrate al di sotto dei parcheggi e delle aree verdi ad una profondità appena superiore alla massima escursione della falda superficiale, con possibilità di drenaggio immediato ed accumulo nelle tubazioni per successivo smaltimento prolungato. Per consentire un adeguato accumulo sono state previste un certo numero di condotte di idonea lunghezza (con tratti superiori a 100 m di lunghezza);
- sistema di smaltimento del troppo pieno, ad avvenuto riempimento delle tubazioni disperdenti, verso il Rio Tagliata, con tubazioni di collegamento fra l'impianto di trattamento ed i due collettori principali presenti lungo i lati meridionale e settentrionale del PPE. Per garantire l'allontanamento delle acque meteoriche dai piazzali antistanti gli edifici, ogni impianto di trattamento risulta collegato con una doppia tubazione ad entrambi i collettori principali.



*Schema di pozzetto ripartitore delle acque meteoriche raccolte su strade e piazzali*

Gli impianti di trattamento delle acque di prima pioggia risultano distribuiti all'interno dell'area del PPE, in modo da garantire una raccolta capillare dell'acqua di prima pioggia ed evitare la possibilità di contaminazione della seconda pioggia con la prima pioggia proveniente dalle zone più remote. Ogni installazione risulta perciò avere un'area di competenza di limitata estensione, con miglior efficacia di trattamento e maggior sicurezza di funzionamento. Le vasche di prima pioggia risultano così distribuite:

- 1 vasca nel comparto C, in prossimità della curva verso Est della strada interna, disposta a lato strada nel verde pubblico;

- 1 vasca ubicata al di sotto dei parcheggi del comparto B – edificio n. 3, per le aree afferenti a tale edificio;
- 1 vasca ubicata al di sotto dei parcheggi del comparto B – edificio n. 2, per le aree afferenti a tale edificio (compreso il parcheggio in copertura);
- 1 vasca ubicata a lato dell'accesso al parcheggio in copertura dell'edificio n. 1 del comparto A, per il trattamento delle acque afferenti a tale edificio (compreso il parcheggio in copertura);
- 1 vasca ubicata nella zona NE del lotto di intervento, nell'area verde a lato della strada perimetrale verso il Rio Tagliata, per il trattamento delle acque della strada perimetrale Nord ed Est.

Ciascuna vasca risulta avere dimensioni indicative di 4x6 m in pianta, per una altezza di circa 2,5 m, in modo da garantire un volume di acqua trattabile pari a circa 60 m<sup>3</sup>. Considerando i primi 5 mm di acqua caduta, come da definizione corrente di "prima pioggia", si perviene ad una superficie di riferimento di ciascuna vasca pari a 12.000 m<sup>2</sup>, nel rispetto quindi della ripartizione operata.

Le condotte disperdenti sono state posizionate al di sotto delle superfici sistemate a parcheggio e nelle aree verdi, preservando invece le aree al di sotto degli edifici in progetto, dove è preferibile non immettere direttamente acqua in falda per evitare il rischio di decadimento delle caratteristiche geomeccaniche degli strati di appoggio delle costruzioni, con conseguente rischio di cedimenti del piano di fondazione.

Per ciascun comparto sono state previste le seguenti tubazioni:

- comparto A = 2 tubazioni da 80 m lineari ciascuna di sviluppo longitudinale, con tratti di raccordo da 45 m complessivi, per un totale di poco superiore a 200 m. Le condotte disperdenti possono contenere un volume di acqua di circa 160 m<sup>3</sup>;
- comparto B / edificio n. 2 = 3 tubazioni da 130 m ciascuna, due davanti all'edificio e una a tergo dello stesso, di cui le due anteriori con un raccordo in testa di una trentina di metri, per uno sviluppo complessivo di circa 420 m. Il volume di accumulo è pari a 330 m<sup>3</sup>;
- comparto B / edificio n. 3 = 2 tubazioni da 100 m ciascuna, con due tratti di raccordo rispettivamente di 50 e 30 m, per uno sviluppo longitudinale di circa 280 m. L'accumulo disponibile risulta di circa 220 m<sup>3</sup>;
- comparto C = una tubazione disperdente di lunghezza pari a 200 m, per un volume disponibile di quasi 160 m<sup>3</sup>.

Nelle successive fasi di progettazione verranno meglio definite le aree effettivamente impermeabili del comparto C, per una calibrazione delle lunghezze necessarie per le condotte disperdenti.

Il volume di accumulo disponibile per la restituzione dell'acqua meteorica in falda, al netto della quota parte di drenaggio in tempo reale, risulta pari complessivamente a 1170 m<sup>3</sup>, valore più

che sufficiente a contenere la totalità degli apporti d'acqua piovana di eventi meteorici ordinari, con una restituzione in falda che risulta pertanto quasi pari al 100%, considerando anche il contributo dell'accumulo dei serbatoi per l'impianto di irrigazione, con restituzione differita al terreno circostante sistemato a verde.

L'impostazione del sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, così come innanzi definito e delineato, risulta pienamente in linea con la situazione esistente: si sottolinea, al riguardo, come la composizione del terreno attuale, con una elevata componente argillosa nello strato superficiale, non permetta una elevata circolazione ipogea, per cui in occasione di precipitazioni intense si arriva rapidamente alla saturazione dello strato superficiale del terreno con conseguente impermeabilizzazione del terreno e deflusso degli apporti meteorici verso la rete idrografica superficiale costituita dal Rio Tagliata. Lo schema delineato nella proposta progettuale ripropone, in chiave più tecnologica, la stessa configurazione attuale, seppur nella previsione di pavimentare in modo quasi estensivo le intere superfici dei piazzali da destinarsi a parcheggio, oltre naturalmente alla parte di terreno occupata dai nuovi edifici commerciali in progetto.

## **RETE DELL'ACQUEDOTTO**

La rete acquedottistica attuale corre al di sotto di Via Lattanzi ed alimenta la nuova area artigianale di Via Sabatini a partire dalla rete storica della zona di Via Pignari.

La tubazione posata in occasione della recente realizzazione della strada comunale è in ghisa sferoidale con diametro 150 mm.

L'allacciamento dell'area del PPE con la rete acquedottistica comunale avverrà proprio mediante stacco sulla condotta principale di Via Lattanzi e la creazione di un anello chiuso lungo la strada interna del comparto C e poi sulla strada perimetrale Est e Nord che fiancheggia i comparti A e B, per tornare ad allacciarsi alla tubazione esistente in corrispondenza della rotatoria fra Via Bovo e Via Lattanzi. In questo modo si crea un anello aggiuntivo sulla rete che permette la riduzione delle perdite di pressione e garantisce una maggior stabilità nella portata d'acqua. La nuova tubazione dell'anello verrà realizzata con impiego di tubo in ghisa sferoidale da 160 mm di diametro, in funzione delle specifiche che la società di gestione Alpi Acque S.p.A., già contatta per la definizione della nuova configurazione della rete di adduzione, fornirà in seguito e comunque prima della realizzazione dell'opera. Per garantire il funzionamento ad anello della nuova tubazione anche nel transitorio di attuazione delle previsioni di PPE, in particolare in caso di differimento dei termini temporali di attivazione del comparto C, si prevede l'inserimento di un ulteriore allaccio alla rete esistente in corrispondenza della rotatoria fra Via Gatti e Via Lattanzi, con tubazione transitante sulla viabilità del comparto B a lato del sottopasso fino al percorso perimetrale Nord: in questo modo ogni comparto presenta un proprio allaccio alla rete esistente, a garanzia dell'indipendenza dell'alimentazione idrica di ciascun comparto, che può quindi essere attivato autonomamente dagli altri.

La rete all'interno del PPE sarà invece costituita da tubazioni secondarie che permettono la distribuzione dell'acqua potabile all'interno dei comparti previsti, con due tratti di tubazione che correranno al di sotto dei percorsi pedonali previsti fra i diversi corpi di fabbrica del centro commerciale. Per queste tubazioni di distribuzione si prevede l'impiego di tubi in PEAD di diametro pari a 90 mm.

Si prescinde in questa fase dal calcolo di dimensionamento delle tubazioni di cui sopra in quanto l'intervento risulta marginale rispetto all'acquedotto cittadino, con impossibilità di ricostruzione dei carichi effettivi sulla rete.

Verranno collegati alla rete dell'acquedotto anche i serbatoi di accumulo per l'impianto di irrigazione, in modo da garantire l'alimentazione idrica anche nei periodi di eventuale prolungata siccità.

Sono previsti anche collegamenti secondari, da definirsi nelle successive fasi progettuali, per l'allacciamento di alcune fontanelle da sistemare nelle aree verdi lungo il percorso ciclo-pedonale che attraversa l'intera area di trasformazione urbanistica.

Nella progettazione definitiva ed esecutiva verranno individuati i dispositivi di intercettazione ed i particolari idraulici dei singoli nodi, secondo le specifiche che verranno fornite dalla società Alpi Acque S.p.A. che gestisce il servizio idrico integrato della città di Saluzzo.

## RETE FOGNARIA

La rete fognaria attuale dell'area è costituita da un collettore consortile che passa al di sotto di Via Bovo, raggiunge la linea ferroviaria attraversando i prati a Nord della rotatoria con Via Lattanzi, attraversa la massicciata ferroviaria e prosegue in direzione di Via Savigliano, per poi dirigersi verso il depuratore di Saluzzo passando a NE del concentrico cittadino. Le ricerche condotte in merito a tale tubazione forniscono un valore di diametro non univoco, ma comunque dell'ordine dei 400÷500 mm, in quanto la realizzazione della tubazione avvenne ad opera di privati e non fu eseguita direttamente da Alpi Acque. Nell'ambito del SIT della rete fognaria della città di Saluzzo la condotta risulta individuata come tubo in cls da 400 mm di diametro.

Si innesta su tale collettore anche la tubazione da 315 mm che corre al di sotto di Via Lattanzi, raccogliendo anche gli apporti fognari di Via Gatti.

In sede preliminare si effettua un pre-dimensionamento delle tubazioni di scarico delle condotte fognarie in progetto. Per stimare la portata nera media giornaliera degli edifici previsti occorre fare riferimento al numero di "Abitanti Equivalenti" (AE) specifico per l'attività prevista, di tipo essenzialmente artigianale / commerciale. Seguendo le indicazioni correnti da letteratura, per i centri commerciali si può ipotizzare 1 abitante equivalente ogni 3 addetti fissi o stagionali, valutati nel periodo di massima attività. Per il PPE si può ipotizzare, in prima approssimazione, un numero di addetti massimo pari a 450 persone, valore ampiamente cautelativo rispetto alle superfici di vendita e/o per attività artigianali previste. Con tale assunzione si perviene ad un numero di abitanti equivalente pari a 134.

La formula della portata nera media:

$$q_{nm} = \varphi \cdot (D \cdot N) / 86400 \text{ [l/s]}$$

dove:

- D = dotazione idrica, pari a 250 litri/abitante/giorno
- N = numero di abitanti equivalenti
- $\varphi$  = coefficiente di afflusso in rete, considerato pari a 1 data la limitatezza della zona di intervento.

$$q_{nm} = 0,434 \text{ l/s}$$

Al valore innanzi indicato viene poi applicato un coefficiente  $C_p = 5$  per ottenere le portate nere di punta:

$$5Q_{nm} = 2,17 \text{ l/s portata complessiva di punta del PPE}$$

Tale portata viene equamente ripartita fra le tubazioni previste in progetto per i diversi comparti, salvo poi congiungersi prima di immettersi nel collettore fognario consortile a S della linea ferroviaria per Savigliano.

Le condotte vengono dimensionate in modo da presentare una sezione occupata pari ad 1/3 dell'intera sezione utile.

Si adottano tubazioni in gres ceramico, posate in opera con una pendenza uguale allo 0,5%.

Utilizzando le tabelle di portata fornite dai produttori dei tubi in gres si definiscono i diametri da utilizzarsi per i diversi tratti di condotta, avuto riguardo delle destinazioni d'uso previste per le stesse:

- per i tratti di allaccio degli edifici commerciali dei comparti A e B si prevede un utilizzo esclusivo a servizio dei nuovi edifici in progetto, in quanto non risultano possibili ulteriori allacciamenti alla condotta;
- per la tubazione presente lungo la nuova viabilità interna al comparto C, sul lato Ovest del PPE, occorre invece considerare la possibilità di utilizzo della stessa condotta quale collettore per ulteriori espansioni residenziali nell'area adiacente (verso Via Pignari). In questo caso la condotta servirà gli insediamenti del comparto C del PPE e verosimilmente anche l'intero nuovo lotto di espansione verso Ovest. Per tale collettore si stima pertanto una popolazione aggiuntiva di ulteriori 100 abitanti, oltre a quella servita nel nuovo PPE.

Analizzando distintamente i diversi tratti di tubazione, si determinano quindi le portate di punta di riferimento:

- Tubazione fra comparti A e B  $\Rightarrow 5Q_{nm} (1) = [(100+100) / 3 * 250 / 86400] \times 5 \approx 1 \text{ l/s}$
- Tubazione interna al comparto B  $\Rightarrow 5Q_{nm} (2) = [(100+50) / 3 * 250 / 86400] \times 5 \approx 0,73 \text{ l/s}$
- Tubazione comparto C + aree future  $\Rightarrow 5Q_{nm} (3) = [(100/3 + 100) * 250 / 86400] \times 5 \approx 1,93 \text{ l/s}$

che devono essere quindi moltiplicate per 3 per ottenere la sezione utile di riferimento per la scelta della tubazione:

- $5Q_{nm} (1) = 1 \times 3 = 3,0 \text{ l/s}$  condotta fra comparti A e B
- $5Q_{nm} (2) = 0,73 \times 3 = 2,19 \text{ l/s}$  condotta interna comparto B
- $5Q_{nm} (3) = 1,93 \times 3 = 5,79 \text{ l/s}$  condotta comparto C

A titolo cautelativo, a favore della sicurezza, si considerano i dati relativi ad una pendenza dello 0,2%, in quanto in fase esecutiva potrebbero rendersi necessari piccoli aggiustamenti, anche localizzati, che comportano una riduzione della pendenza di posa della condotta, con relativa riduzione della portata effettiva. Si perviene quindi ai seguenti diametri:

- condotta 1 – comparti A e B  $\Rightarrow$  tubazione DN 125
- condotta 2 – comparto B  $\Rightarrow$  tubazione DN 125
- condotta 3 – comparto C  $\Rightarrow$  tubazione DN 200

Le tubazioni della fognatura saranno dotate di pozzetti di linea disposti ad interasse di circa 50-60 m l'uno dall'altro, realizzati in calcestruzzo con elementi prefabbricati. E' previsto l'impiego di pozzetti della serie DN/ID 600 per installazione interrata, già predisposti per i collegamenti alle tubazioni.

## **CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

L'impianto di illuminazione pubblica si estende alla viabilità interna ed al contorno del PPE nonché agli interventi di adeguamento della viabilità esterna di accesso al PPE. Le vie Lattanzi e Bovo sono già dotate di impianto di illuminazione pubblica, realizzato con pali tradizionali da 8 m di altezza (indicativi) e sbraccio di sommità, dotati di lampade ai vapori di sodio (Via Lattanzi) ed agli alogenuri metallici (Via Bovo).

Le parti di impianto di nuova realizzazione verranno invece eseguiti con impiego di moderne armature stradali dotate di lampade a tecnologia LED, in grado di consentire consistenti risparmi di gestione, mentre per l'area verde si prevede l'utilizzo di lampioni sempre dotati di lampade a LED luminosi.

In fase di progettazione preliminare è stata effettuata una simulazione per "tratta tipo" della sezione stradale massima prevista all'interno del PPE, ovvero la strada interna al comparto C che risulta dotata di:

- doppia corsia di marcia da 3,75 m di larghezza;
- banchine laterali da 0,50 m;
- stalli per la sosta parallela al senso di marcia sui due lati della carreggiata, con larghezza degli stalli di 2 m;
- marciapiedi laterali (sui entrambi i lati) da 1,50 m di larghezza.

La sezione complessiva risulta perciò di 15,50 m, con verifica dell'illuminamento della superficie stradale in funzione dell'interasse dei punti luce pari a 20 m, per il rispetto dei valori minimi richiesti dalla norma tecnica UNI 10439.

In questa fase è stata prevista l'installazione dei punti luce su un solo lato della strada.

Le armature stradali assunte quale riferimento per le verifiche illuminotecniche e per le specifiche tecnico-funzionali di base sono le "EDGE Street" della RUUD Lighting di Firenze, con schema di montaggio "3" per pali/bracci a sezione circolare con diametro esterno 60 mm, dotate di 100 LED luminosi per una potenza di sistema ad alimentazione standard di 350 mA pari a 129 W. L'armatura è costituita da una struttura in alluminio con profilo a bassissima esposizione al vento, sistema di dissipazione del calore che garantisce lunga durata ai diodi ed elemento superiore autopulente. Il sistema "lampada" è formato da un certo numero di "light bar" composte ciascuna da 20 diodi luminosi, secondo un concetto di modularità che consente di creare sistemi variabili da 20 fino a 240 led. La temperatura di colore standard è di 6.000 K, con resa cromatica pari a 75. L'alimentazione interna dei diodi avviene in corrente continua a 350 mA, controllata da un driver elettronico a lunga durata, disponibile anche con corrente di pilotaggio a 175 mA e 525 mA per variazioni del flusso luminoso dell'apparecchio. L'armatura stradale presenta class di isolamento II, grado di protezione IP66,  $\cos\phi > 0,9$ .

L'alimentazione dei proiettori stradali avviene con linea ordinaria di distribuzione a 220-240 Vac, con frequenza 50÷60 Hz.



Le armature possono essere dotate di opzioni aggiuntive per:

- regolazione del flusso luminoso;
- sistema di telecontrollo ad onde convogliate per la dimmerazione del flusso luminoso;
- regolazione bi-potenza con mezzanotte virtuale (per gestione "stand-alone")
- sistema di dimmerazione integrabile con impianti già esistenti e forniti di regolatore di flusso luminoso.

Assunto pari all'unità il fattore di luminanza e di potenza di una armatura pilotata con corrente standard di 350 mA, si ottiene una riduzione del fattore di potenza del 50% e del 60% del flusso luminoso operando con una corrente di 175 mA, mentre con una corrente di pilotaggio incrementata a 525 mA si ottiene un incremento della potenza assorbita del 50% ed una maggiorazione del 30% del flusso luminoso.

Verranno impiegati pali metallici zincati a sezione circolare rastremata, fissati su basamenti realizzati con plinti prefabbricati in cls, per un'altezza fuori terra indicativa pari a 9 m, con sbraccio di 2 m laddove necessario per consentire il posizionamento delle armature stradali al di sopra della sede stradale.

Per l'area verde si opta per un'ottica architettuale, scegliendo come riferimento il modello "Pathway" sempre della stessa casa costruttrice RUUD Lighting. I corpi illuminanti saranno sostenuti da pali metallici a sezione circolare, con protezione a base zinco e verniciatura di finitura a polvere epossidica, fissati a basamenti in cls prefabbricati, con altezza utile fuori terra pari a 2,40 m.



L'apparecchio è specificamente studiato per l'illuminazione a led di percorsi pedonali, presenta dimensioni ridotte e grado di protezione IP65. Il modulo LED è posizionato nella parte superiore della calotta per un miglior controllo ottico ed è formato da n. 18 diodi luminosi, per una potenza di sistema pari a 23 W. La temperatura di colore è 6.000 K con resa cromatica 75.

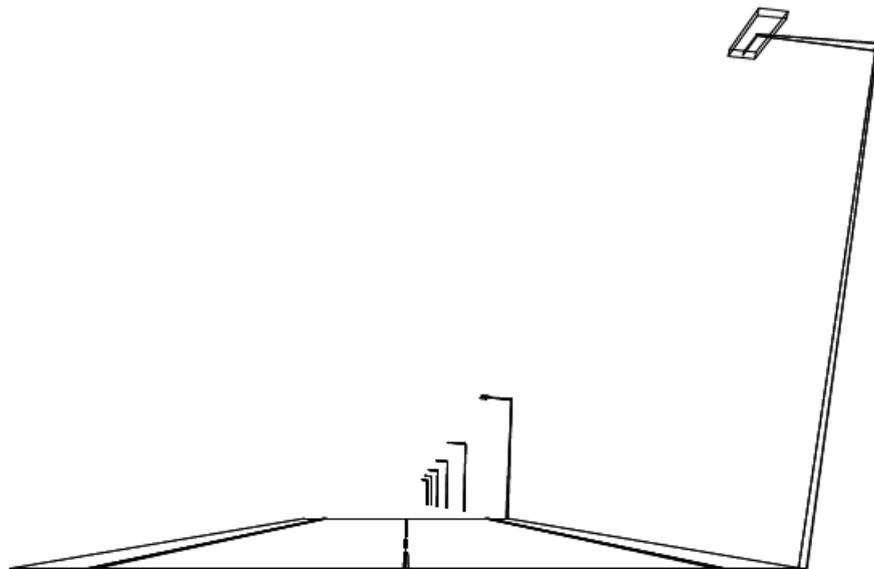
La calotta superiore è in alluminio, con struttura portante realizzata in pressofusione e fissata al suolo mediante tre tirafondi su piccoli plinti di fondazione.

Nel seguito si riportano i risultati delle simulazioni condotte con il software "Litestar 10" (vers. 10.02.002 del 2009) della software house "OxyTech". Per la sezione tipo C2 considerata vengono forniti gli schemi con i risultati dell'illuminamento orizzontale al suolo espresso in lux, sia in forma numerica sia con isolinee di ugual valore di illuminamento.

I risultati delle simulazioni forniscono valori adeguati rispetto alle richieste della norma tecnica, per cui vengono confermate le scelte di posizionamento dei corpi illuminanti indicate sulla planimetria specifica della rete di illuminazione pubblica. In sede realizzativa la ditta aggiudicataria dei lavori dovrà scegliere armature stradali di caratteristiche simili a quelle individuate nella presente fase progettuale e nel successivo progetto esecutivo: in ogni caso prima della posa in opera dell'impianto I.P. la ditta dovrà provvedere ad una nuova verifica illuminotecnica eseguita con l'adozione delle caratteristiche fotometriche dei corpi luminosi e delle lampade effettivamente prescelte per l'installazione. Dovranno sempre essere garantiti i valori di luminosità a terra individuati dal presente progetto e dalla successiva fase esecutiva, nonché il rispetto di quanto richiesto dalla norma tecnica e dalle modifiche regolamentari e normative che eventualmente dovessero intervenire prima della posa in opera dell'impianto.

## Ambito CSI1

Note Installazione: Strada interna comparto C  
Cliente: Comune di Saluzzo  
Codice Progetto: AD01  
Data:  
Note:



NOME PROGETTISTA: Ruud Lighting Europe Srl a Socio Unico  
Indirizzo: Via dei Giunchi 52-54 - 20145 Firenze (Italy)  
Tel.-Fax: Tel +39/055/343081 Fax +39/055/34308200

Avvertenze:

Ambito CSI1 AD01  
 Ruud Lighting Europe Srl a Socio Unico Via dei Giunchi 52-54 - 20145 Firenze (Italy) Tel +39/055/343081 Fax +39/055/34308200

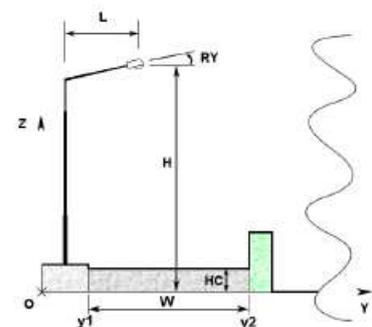
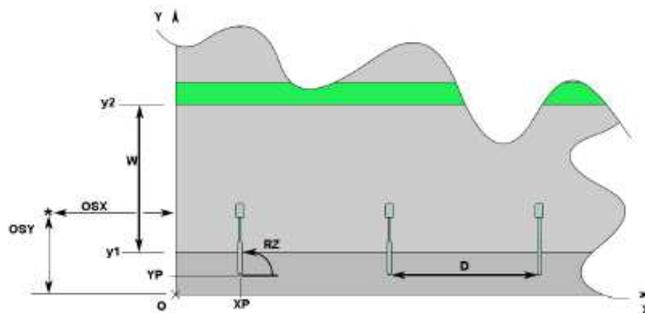
## 1.1 Informazioni Area

### Dati Strada

Zona	Tipo Zona	Corsia	Senso di Marcia	Larghezza [m] (W)	y1 [m]	y2 [m]	Pt.Calc.Y (ILLUM.)	Pt.Calc.Y (LUMIN.)	h Zona [m] (HC)	colore	TabellaR	Coeff.Rif. Fattore q0
Marc_A	Ciclabile/Pedonale	Marc_A_C1	--->	1.50	0.00	1.50	5	5	0.00	RGB=219,54,36		40.00
Carregg_A	Carrabile			12.50	1.50	14.00	10		0.00	RGB=126,126,126	C2	7.01
		Corsia+sosta 1	--->	6.25	1.50	7.75		5				
		Corsia+sosta 2	<---	6.25	7.75	14.00		5				
Marc_B	Ciclabile/Pedonale	Marc_B_C1	--->	1.50	14.00	15.50	5	5	0.00	RGB=219,54,36		40.00

### Dati di installazione (File di Apparecchi)

Nome Fila	1° Palo x [m] (XP)	1° Palo y [m] (YP)	Altez.App. [m] (H)	Num. Pali	Interd. [m] (D)	Sbraccio [m] (L)	Incl.App. [°] (RY)	Rot.Sbraccio [°] (RZ)	Incl.Laterale [°] (RX)	Coeff.Manut. [%]	Codice Apparecchio	Flusso [lm]	Rifer.
Fila A	0.00	0.00	9.00	---	20.00	2.00	5	90	0	80.00	LYSTSB*12B	12000	A



## 1.2 Calcolo Energetico (Suolo)

Area	250.00 m2
Illuminamento Medio	18.31 lx
Potenza Specifica	0.48 W/m2
Potenza Specifica Illuminotecnica	2.62 W/(m2 * 100lx)
Efficienza Energetica	38.15 (m2*lx)/W
Potenza Totale Utilizzata	120.00 W

Ambito CSI1  
 Ruud Lighting Europe Srl a Socio Unico

AD01  
 Via dei Giunchi 52-54 - 20145 Firenze (Italy)

Tel +39/055/343081 Fax +39/055/34308200

### 1.3 Parametri di Qualità dell'Impianto

#### Riepilogo Risultati

Zona	Osservatore	Corsia	Sr	Ti	UI	LAv	Uo
Carregg_A			Tot=0.30 Dx=0.26 Sx=0.35	Ti=11.50	0.81	1.28	0.45
	1) (x=-60.00 y=4.63)m	Corsia+sosta 1			0.85	1.28	0.45
	2) (x=80.00 y=10.88)m	Corsia+sosta 2			0.81 *	1.38	0.44
	3) (x=-60.00 y=4.63)m					1.28 *	0.45 *
	(x=-120.61 y=4.63)m			Ti=11.50 *			
	Lv=0.26						

Norma:

UNI 10439

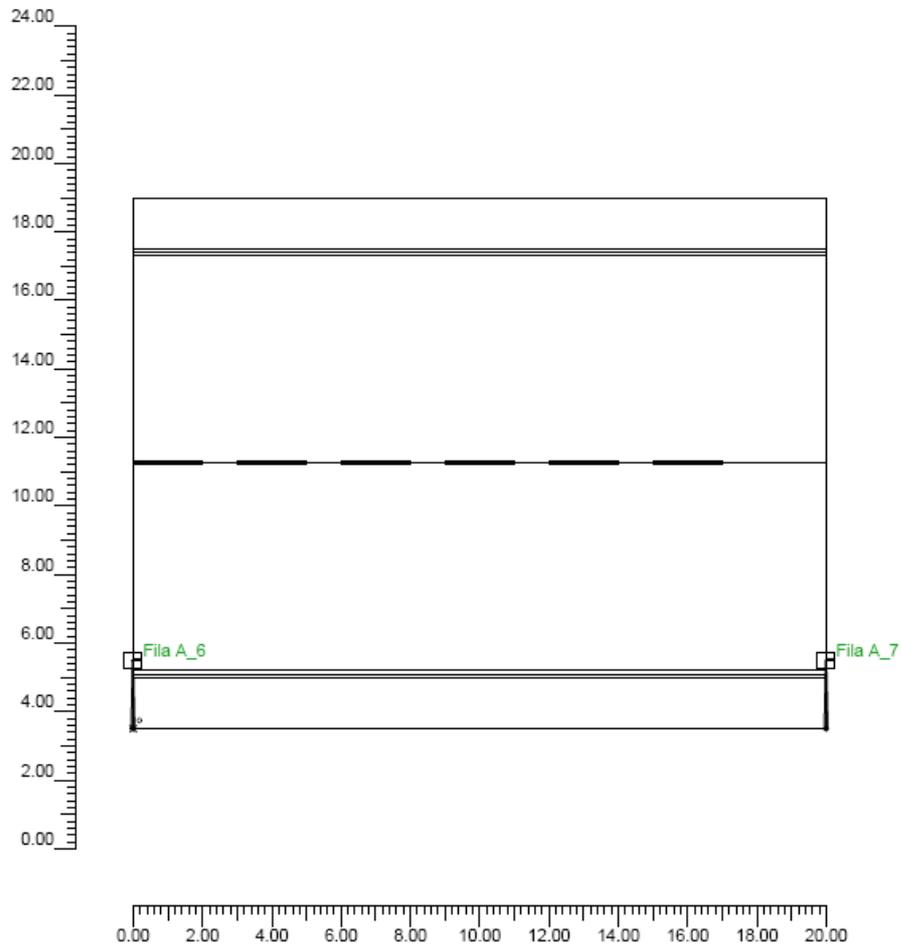
#### Inquinamento Luminoso

Rapporto Medio - Rn -
-----------------------

0.01 %

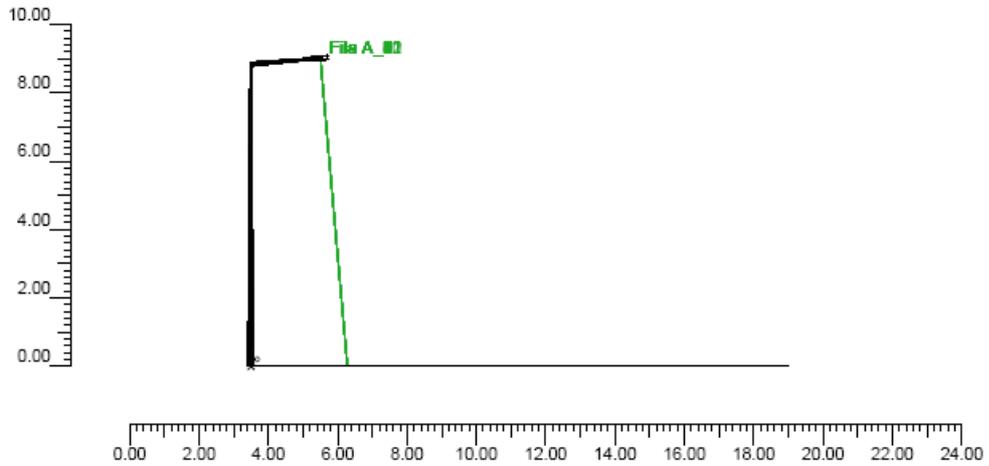
## 2.1 Vista 2D in Pianta

Scala 1/200



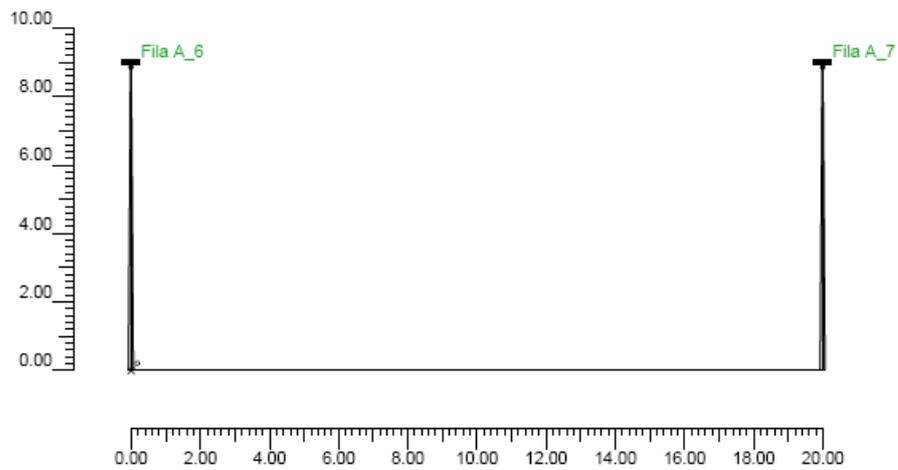
## 2.2 Vista Laterale

Scala 1/200



## 2.3 Vista Frontale

Scala 1/200



**Relazione tecnica**

---

Ambito CSI1 AD01  
Ruud Lighting Europe Srl a Socio Unico Via dei Giunchi 52-54 - 20145 Firenze (Italy) Tel +39/055/343081 Fax +39/055/34308200

---

3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rifer.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice Rilievo)	Apparecchi N.	Rif.Lamp.	Lampade N.
A	RUUD LEDWAY STREET	STREET TSB, 120 LED (LEDWAY TSB)	LYSTSB*12B (ITL60526)	-	LMP-A	1

3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso [lm]	Potenza [W]	Colore [K]	N.
LMP-A	LED 6K 350mA	120 LED 6K 350mA	12000	120	6000	-

Ambito CSI1  
 Ruud Lighting Europe Srl a Socio Unico

AD01  
 Via dei Giunchi 52-54 - 20145 Firenze (Italy)

Tel +39/055/343081 Fax +39/055/34308200

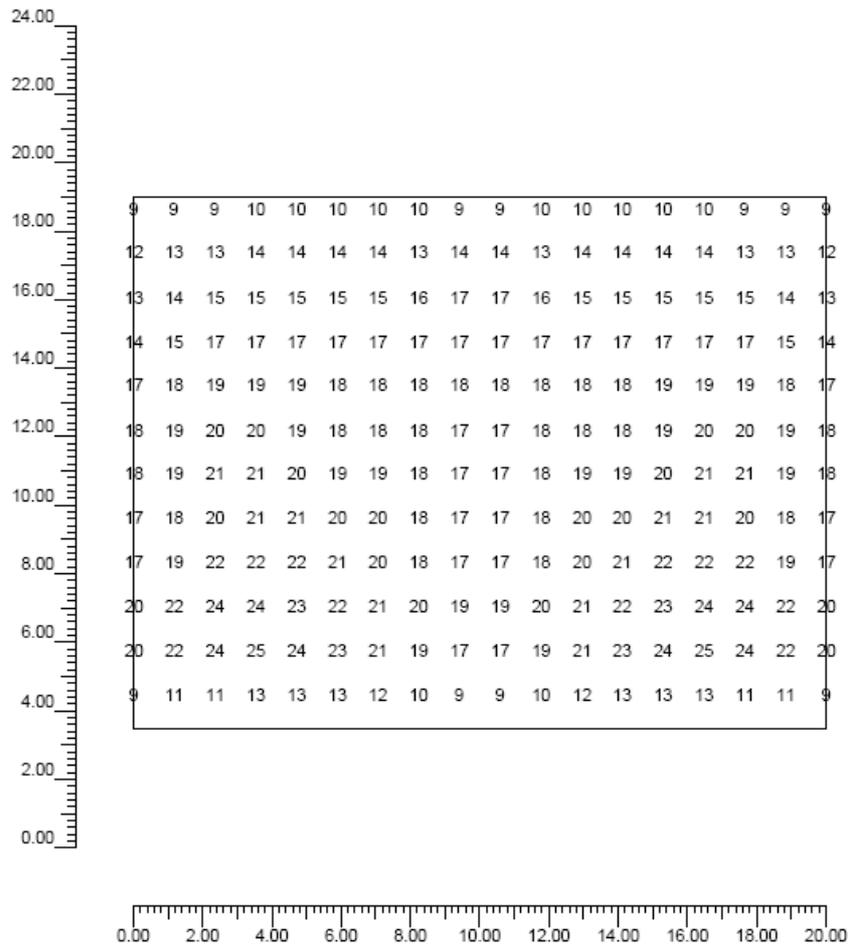
#### 4.1 Valori di Illuminamento Orizzontale sul Piano di Lavoro

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:1.18 DY:1.29	Illuminamento Orizzontale (E)	17 lux	9 lux	25 lux	0.52	0.35	0.69

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/200



Ambito CSI1  
 Ruud Lighting Europe Srl a Socio Unico

AD01  
 Via dei Giunchi 52-54 - 20145 Firenze (Italy)

Tel +39/055/343081 Fax +39/055/34308200

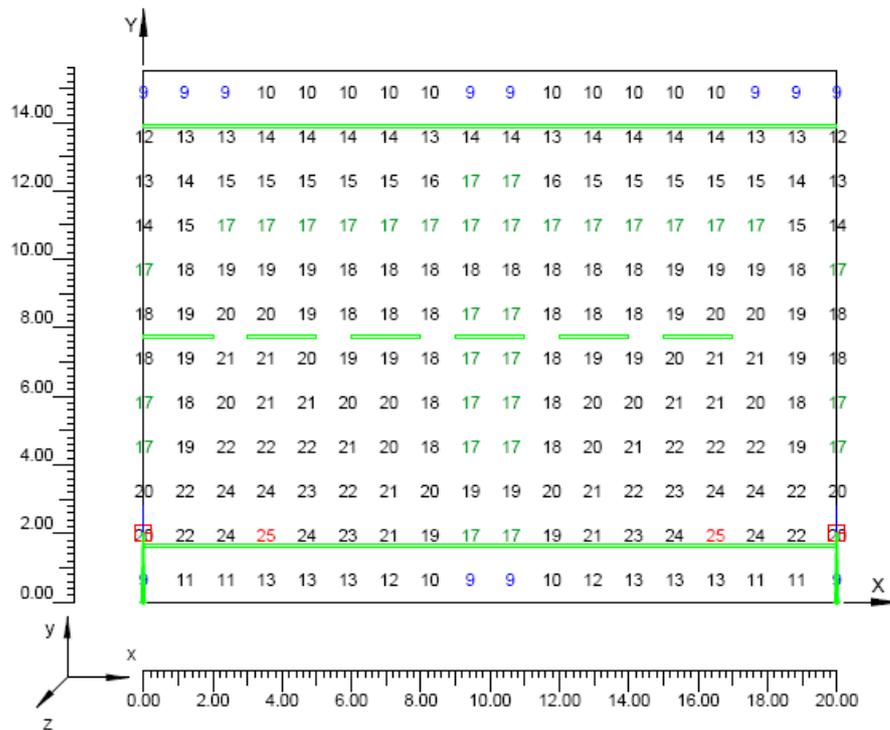
#### 4.2 Valori di Illuminamento su:Piano di Lavoro

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:1.18 DY:1.29	Illuminamento Orizzontale (E)	17 lux	9 lux	25 lux	0.52	0.35	0.69

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/200



Ambito CSI1  
 Ruud Lighting Europe Srl a Socio Unico

AD01  
 Via dei Giunchi 52-54 - 20145 Firenze (Italy)

Tel +39/055/343081 Fax +39/055/34308200

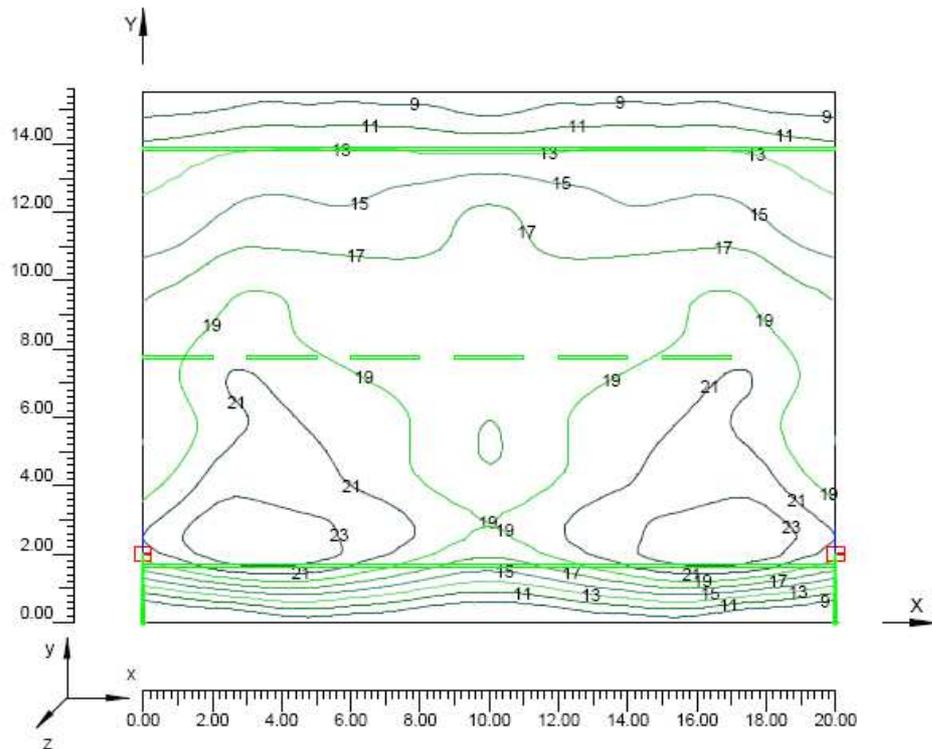
### 4.3 Curve Isolux su:Piano di Lavoro\_1

O (x:0.00 y:0.00 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:1.18 DY:1.29	Illuminamento Orizzontale (E)	17 lux	9 lux	25 lux	0.52	0.35	0.69

Tipo Calcolo

Solo Dir. + Arredi

Scala 1/200



## IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

Le aree verdi di nuova realizzazione verranno dotate di apposito impianto di irrigazione per il mantenimento della vegetazione nei periodi di secco.

L'impianto è costituito da condutture interrate in PEAD ed irrigatori a scomparsa (irrigatori telescopici), con raggio di azione orientabile. Per garantire adeguata portata a tutti gli irrigatori è prevista la suddivisione dell'impianto in sottozone, ripartibili in via preliminare:

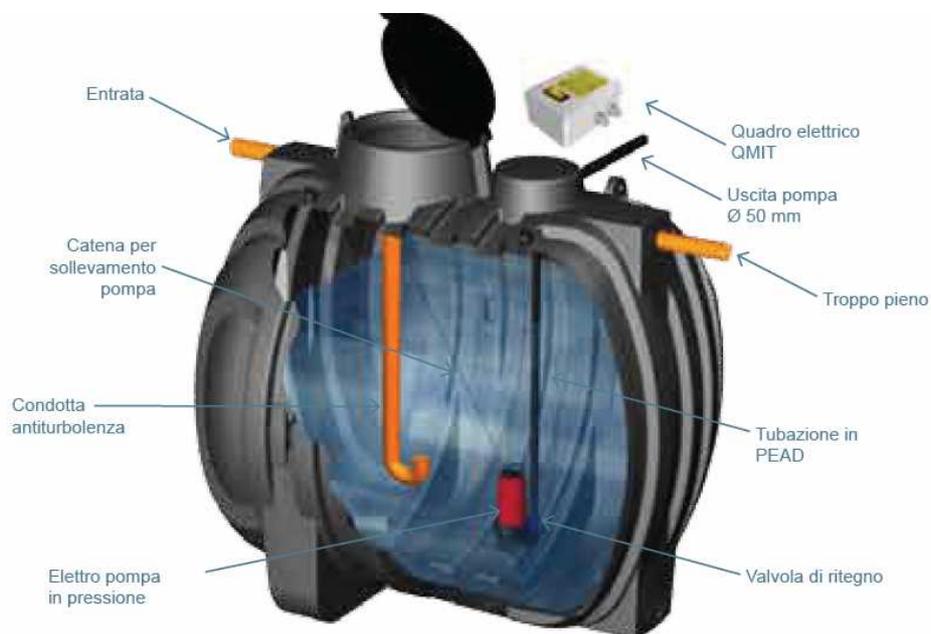
- area verde del comparto C, estesa sui lati Nord e Ovest del comparto, con tratti interni sistemati a verde nei pressi delle residenze ivi esistenti;
- area verde lungo la linea ferroviaria a tergo dei comparti A e B;
- area verde lungo la fascia meridionale del Rio Tagliata, a lato di via Bovo;
- area verde nella parte settentrionale della fascia lungo il Rio Tagliata, verso la ferrovia.

La suddivisione in zone verrà comandata e controllata da apposita centralina elettronica e relative elettrovalvole di zona.

In linea con i principi di autosostenibilità e di compatibilità ambientale dei nuovi interventi edilizi, si prevede l'installazione di apposite cisterne di alimentazione di ciascuna sottozona dell'impianto di irrigazione che sfruttino il sistema di raccolta delle acque meteoriche dalle coperture dei nuovi edifici e dai parcheggi, previo opportuno trattamento di "prima pioggia", in modo da non dover ricorrere all'alimentazione dall'acquedotto. In alternativa (almeno in linea teorica), le cisterne potranno essere alimentate anche dai fossi irrigui che scorrono nelle aree del PPE, sfruttando le finestre temporali relative ai diritti d'acqua del prato attualmente esistente.



Si prevede l'impiego di cisterne in polietilene lineare ad alta densità (PEAD), della capacità indicativa di 15 m<sup>3</sup>, già dotate di sistema di pompaggio integrato; qualora il volume d'accumulo non possa essere raggiunto con un solo serbatoio, si può prevedere l'installazione in serie di più serbatoi fra loro collegati o l'adozione di un'unità di maggiori dimensioni (ad esempio per l'irrigazione delle aree verdi del comparto C). Il contenitore dovrà avere la parete interna del tipo "antialga", non dovrà contenere sostanze nocive per l'ambiente e sarà inattaccabile da tutti gli acidi organici fino alla temperatura di 60°C. E' richiesta inoltre la stabilità del materiale ai raggi U.V. (per le parti in vista) e l'adeguatezza della struttura del serbatoio all'utilizzo interrato.



Il serbatoio dovrà essere munito di tronchetti in PVC con guarnizioni per l'entrata dell'acqua e per la tubazione di uscita del troppo pieno; dovrà essere inoltre integrata nella struttura in materiale plastico anche l'elettropompa sommersa per il rilancio dell'acqua in pressione con cui verrà alimentato il sistema di irrigazione automatico, con relativo quadro elettrico di marcia/arresto. Il coperchio della cisterna dovrà essere apribile con meccanismo a ribalta e pedonabile in posizione di chiusura ordinaria.

## SISTEMAZIONI A VERDE

Le aree circostanti agli insediamenti verranno sistemate a verde, con realizzazione di prato diffuso e piantumazione di essenze arboree ed arbustive a formare quinte sceniche di mitigazione dell'impatto visivo delle nuove costruzioni verso il contesto edificato preesistente.

La scelta delle specie arboree è stata effettuata con riguardo alle funzionalità richieste al verde per l'inserimento del nuovo intervento, secondo le diverse destinazioni d'uso previste per le varie zone e tenuto conto dell'ambito naturalistico tipico dell'area (prato irriguo di pianura con fascia ripariale lungo il Rio Tagliata).

I principali riferimenti di progetto sono:

- recupero e rivalutazione della vegetazione ripariale presente lungo il Rio Tagliata, costituita da piante di chiara origine antropica (ciliegi da frutto) e da vegetazione spontanea tipica delle sponde di un corso d'acqua (salix, pioppi ed altre essenze ripariali). Gli interventi previsti vanno dal taglio di conversione a fustaia all'interno della fascia vegetata fino al diradamento selettivo, privilegiando gli esemplari in massima attività ed utili alla stabilizzazione delle sponde del corso d'acqua. Lungo la fascia esistente sono previste nuove piantumazioni di piante d'alto fusto in corrispondenza delle possibili "battute di sponda" della corrente, al fine di incrementare la stabilità naturale dell'argine: le essenze verranno scelte fra quelle autoctone tipiche della zona saluzzese (in via preliminare sono stati indicati nuovi impianti di faggio selvatico, tiglio nostrano e carpino);
- necessità di creazione di una quinta verde di separazione visiva al perimetro settentrionale del PPE, lungo la linea ferroviaria per Savigliano. In questo caso è stata prevista la realizzazione di un filare di "prunus cerasifera", una specie di limitata estensione in altezza ed a crescita lenta per rispetto dei limiti di distanza dalla linea ferroviaria stessa, secondo le prescrizioni del D.P.R. 753/80 (regolamento di polizia ferroviaria). In alternativa potrà farsi ricorso ad altre specie arboree/arbustive autoctone di analoghe caratteristiche dimensionali (ad esempio "Tamarix gallica" o sorbo);
- formazione di barriere naturali acustico-visive a protezione delle residenze esistenti che rimarranno intercluse nell'area del PPE, con piantumazione di essenze arboree d'alto fusto e con affermazione vegetativa importante. Sono stati prescelti al riguardo il "celtis australis" (bagolaro comune, non strettamente autoctono ma naturalizzato e di facile adattabilità anche ad ambienti ostili), il tiglio nostrano, il faggio ed il carpino;
- sistemazione a prato degli spazi fruibili interni al PPE, con utilizzo di miscuglio di erbe autoctone (poa pratensis, lolium e festuca, indicate per aree soleggiate). Per la creazione di zone d'ombra si prevede l'impianto di alberi d'alto fusto in linea con quanto già innanzi indicato per le altre aree (tigli, faggi, carpini e celtis), con inserimento di arbusti nelle zone di transizione per garantire una percezione più varia e naturalistica delle aree a verde. Si

prevede l'impianto di "viburnum tinus" e "viburnum opulus", alternati a "ilex aquifolium", "laurus" e "spirea": queste specie, limitate ad altezze inferiori generalmente ai 2 m, risultano adatte anche per la creazione di formazioni multiple a "boschetto". Puntualmente si potrà anche far ricorso ad inserimenti di "pyracantha", per la creazione di tappeti verdi arbustivi.

Per quanto concerne le aree di intervento esterne al PPE, si prevede la creazione di fasce verdi a lato strada nelle zone di modifica dell'asse viario attuale per gli innesti nelle nuove intersezioni a circolazione rotatoria, con piantumazione di essenze arboree tipo "pyracantha" e "laurus" di sviluppo limitato in altezza ma comunque in grado di creare un ostacolo visivo che permetta ai guidatori di percepire la variazione della geometria della strada. Sono previsti interventi di questo tipo sia a lato della S.P. 137 nell'intersezione con Via Bovo sia per la separazione della nuova rotatoria di fronte alla caserma dei Vigili del Fuoco dalla viabilità locale di accesso alle residenze che si affacciano sulla S.P. 161 e sul primo tratto della S.P. 137.

Analoga sistemazione a verde è stata prevista per le isole circolari all'interno delle rotatorie di nuova realizzazione fra la S.P. 161 e la S.P. 137, fra la S.P. 137 e Via Bovo e per la nuova intersezione di collegamento fra Via Bovo ed il raccordo per la tangenziale Est: in via preliminare è stata ipotizzata una semplice sistemazione a prato verde dell'isola centrale, per agevolare le operazioni di manutenzione del verde (semplice taglio periodico) e per rispondere alle richieste sull'angolo di visibilità della normativa sulle intersezioni stradali (D.M. 19/04/2006). Per la rotatoria sulla tangenziale Est è stata invece formalizzata una proposta diversa, che prevede la sistemazione superficiale dell'isola centrale con impiego di ghiaietto colorato a zone alternate, a formare un gioco di colori che renda ugualmente ben identificabile l'ostacolo lungo l'asse stradale, posato su una membrana antiradice al fine di evitare lo sviluppo di vegetazione spontanea. Questa soluzione risulta più idonea e di più facile manutenzione per una asse stradale di transito come la tangenziale, caratterizzato da flussi veicolari di una certa entità e soprattutto da velocità di percorrenza mediamente elevate: con 1/2 interventi annui di trattamento di diserbo sulla superficie del ghiaietto si garantisce il mantenimento in ordine dell'isola centrale, altrimenti di difficile gestione.



*Esempio di isola centrale sistemata con ghiaietto colorato*

Per tutte le aree sistemate a verde, sia interne al PPE sia nelle zone di adeguamento della viabilità esterna, è stato previsto idoneo impianto di irrigazione con gestione automatica delle fasi di funzionamento. Per le aree interne al PPE l'impianto risulta alimentato dal sistema di raccolta e trattamento delle acque meteoriche, mentre le per zone esterne è stato previsto l'allaccio alla rete dell'acquedotto comunale, in quanto la limitatezza delle superfici da servire in ciascuna rotatoria non giustifica l'inserimento di impianti di trattamento delle acque meteoriche.