

## **PRODUIT T2.2.4**

# **Étude de faisabilité technique et économique en Toscane**

## **Rapport de synthèse**



# COMUNE DI CAMPIGLIA MARITTIMA

PROVINCIA DI LIVORNO

progetto: **FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**INTERVENTI DI RETROFITTING CON SOLUZIONI DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE NEL VIALE DELLA FIERA DI VENTURINA TERME**

titolo elaborato:

Relazione illustrativa e tecnica

progettazione:



**Ing. Nicola Martinuzzi**  
**Ing. Anacleto Rizzo**  
**Arch. Barbara Bonadies**

**IRIDRA S.r.l.**  
Via La Marmora, 51 50121 FIRENZE  
tel. 055470729 - fax 0555475593 Email:  
info@iridra.com - ww.iridra.com

Il Direttore Tecnico:

**Dr. Fabio Masi**

Lo Staff di Progettazione:

**Geom. Ivano Filippini**  
**Ing. Chiara Zurli**  
**Ing. Kathryn Rivai**  
**Dott. Francesco Leone**  
**Paes. Michela Galletti**

committente:

Consorzio di Bonifica Toscana Costa



*Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del T.U. 445/2000 e del D.Lgs 82/2005 e rispettive norme collegate*



data:

Giugno 2023

note:

scala:

tavola n.

**E1\_01**

4		
3		
2		
1		
0		
rev.	data	note

*Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del T.U. 445/2000 e del D.Lgs 82/2005 e rispettive norme collegate*

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>AVANT-PROPOS ET OBJECTIFS.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CHOIX TECHNIQUES ET DE CONCEPTION PRELIMINAIRES .....</b>	<b>4</b>
2.1	DESCRIPTION PRELIMINAIRE DES INTERVENTIONS.....	4
2.2	ESTIMATION SOMMAIRE DES COUTS D'INTERVENTION .....	10
2.3	TEMPS DE REALISATION DES TRAVAUX ET CALENDRIER D'EXECUTION .....	11

## 1 Avant-propos et objectifs

Ce projet de faisabilité technico-économique (PFTE) vise à identifier la solution technique la plus appropriée pour la requalification d'une zone située dans la zone centrale de la commune de Campiglia Marittima (LI), afin d'assurer le drainage des eaux pluviales. En particulier, il a été décidé de proposer des solutions non conventionnelles appartenant aux familles des « Systèmes de drainage urbain durables – SUDS » et des « Solutions basées sur la nature – NBS ». Les interventions prévues seront réalisées dans le lot situé le long de la Viale della Fiera de Venturina Terme.

Les systèmes de drainage urbain durables sont des systèmes multifonctionnels qui permettent la gestion en surface des eaux pluviales, en évitant de surcharger le réseau d'égouts existants et les stations d'épuration, réduisant ainsi les phénomènes d'inondations locales. Comme il s'agit souvent d'interventions multi-objectifs, elles sont en mesure de fournir de multiples services écosystémiques et de contribuer à l'amélioration du paysage. En outre, elles favorisent la réduction de la pollution de l'air, de l'eau et des îlots de chaleur en soutenant la biodiversité.



**Figure 1-1** Zone d'intervention de la commune de Campiglia Marittima (LI) – Source : Google Earth

La zone d'intervention est identifiée en rouge dans la figure ci-dessus. En particulier, l'intervention concerne une zone d'environ 3200 m<sup>2</sup> le long de la « Viale della Fiera », qui a une longueur d'environ 360 m. Au nord-est de la route se trouve la place de la foire, tandis que de l'autre côté se trouve le parking qui est utilisé chaque semaine pour le marché. Ces zones sont situées à une altitude d'environ 10 m au-dessus du niveau de la mer et sont actuellement asphaltées, à l'exception des trottoirs qui présentent des pavés autobloquants. Sur les trottoirs des deux côtés de la route, il y a des plates-bandes arborées placées à intervalles réguliers tout le long du développement longitudinal de la « Viale della Fiera ».

## 2 Choix techniques et de conception préliminaires

L'étude de la zone, des connexions et de la morphologie urbaine environnante a conduit à l'identification de propositions qui suivent des directives de conception spécifiques :

- choix de types de drainage urbain durables appropriés ;
- utilisation de matériaux et de plantes qui font partie de la tradition et du paysage du territoire.

L'objectif consiste à réaliser des interventions de drainage des eaux pluviales conjointement à un réaménagement de la zone. D'un point de vue hydraulique, les interventions doivent donc contribuer à optimiser le fonctionnement hydraulique pour les délais de retour d'intérêt (2, 5, 10 ans). Du point de vue de la requalification urbaine, les interventions doivent contribuer à améliorer la qualité de vie des citoyens.

### 2.1 Description préliminaire des interventions

On prévoit la réalisation de zones de biorétention le long de la Viale della Fiera, route qui est actuellement asphaltée avec des trottoirs des deux côtés. Le trottoir au sud délimite la zone qui est normalement destinée au parking et qui accueille chaque semaine le marché. Le trottoir côté nord borde le mur qui délimite la Place de la Foire, au milieu de laquelle se trouve un point d'accès. Les trottoirs existants présentent des pavés autobloquants et des plates-bandes arborées placées à intervalles réguliers sur tout le développement longitudinal de la route. Le long de la Viale della Fiera, il y a des abris-pour les arrêts d'autobus, des zones abritant des poubelles et des panneaux publicitaires. À l'heure actuelle, des drains sont présents des deux côtés de la route, tandis que l'éclairage public n'est présent que du côté sud de la chaussée.

La zone destinée à la réalisation du nouveau parking avec revêtement perméable est située dans la partie la plus au sud de la zone d'intervention, c'est-à-dire à proximité du croisement entre Viale della Fiera, Via del Lavoro et Via Silvio Pellico. La zone occupe une surface de 155 m<sup>2</sup> et est située à une altitude d'environ 10 mètres au-dessus du niveau de la mer. À l'heure actuelle, cette zone est déjà utilisée comme parking, est asphaltée et séparée des habitations par un parterre avec des haies et des arbres. Le terrain semble plat et présente une légère pente vers la chaussée.

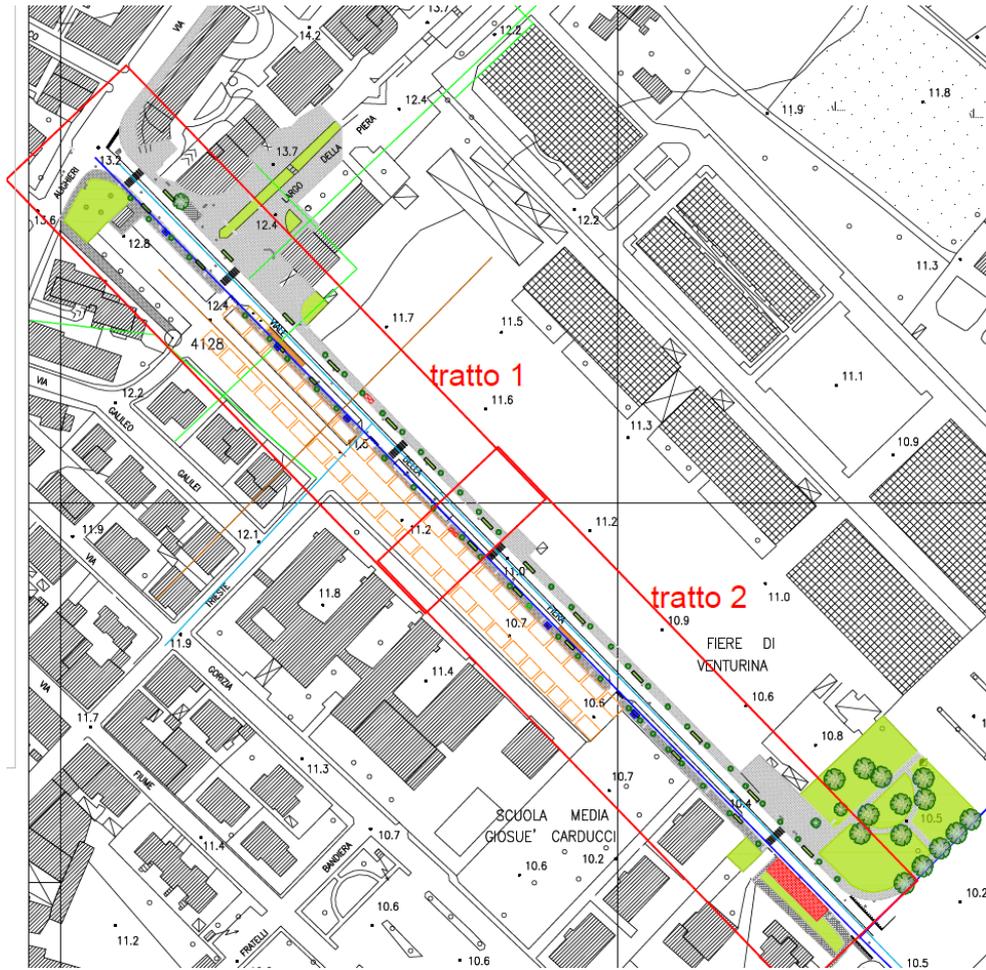
Le projet prévoit le réaménagement de Viale della Fiera à travers la réalisation de systèmes de drainage appartenant aux solutions NBS qui permettent de collecter et de traiter les eaux de pluie provenant de la route et du parking.

Une intervention de post-équipement est prévue pour la réalisation de 23 zones de biorétention le long de Viale della Fiera. Ces éléments sont placés à distance régulière et pratiquement en correspondance des drains existants. Les zones de biorétention présentent des longueurs différentes, mais une largeur constante de 1 m, de manière à laisser un espace suffisant pour que les piétons et les poussettes puissent circuler sur le trottoir. De plus, une distance minimale de 1,5 m est respectée entre le bord des zones de biorétention et les arbres existants le long de la route. Les zones de biorétention occupent une superficie totale de 103 m<sup>2</sup> permettant de drainer, traiter et d'infiltrer les eaux de ruissellement de la route.



**Figure 2-1** Zone d'intervention : orthophoto ; vue de Viale della Fiera

On prévoit, en outre, la réalisation d'un parking doté d'un revêtement perméable et dont le nombre de places reste inchangé à l'heure actuelle, en considérant pour chaque espace de stationnement une dimension standard de 2,5 x 5,5 m. Le parking, qui occupe une superficie de 155 m<sup>2</sup>, est conçu pour infiltrer dans le sol les eaux de pluie qui tombent sur le parking et sur une partie de la route située devant celui-ci.



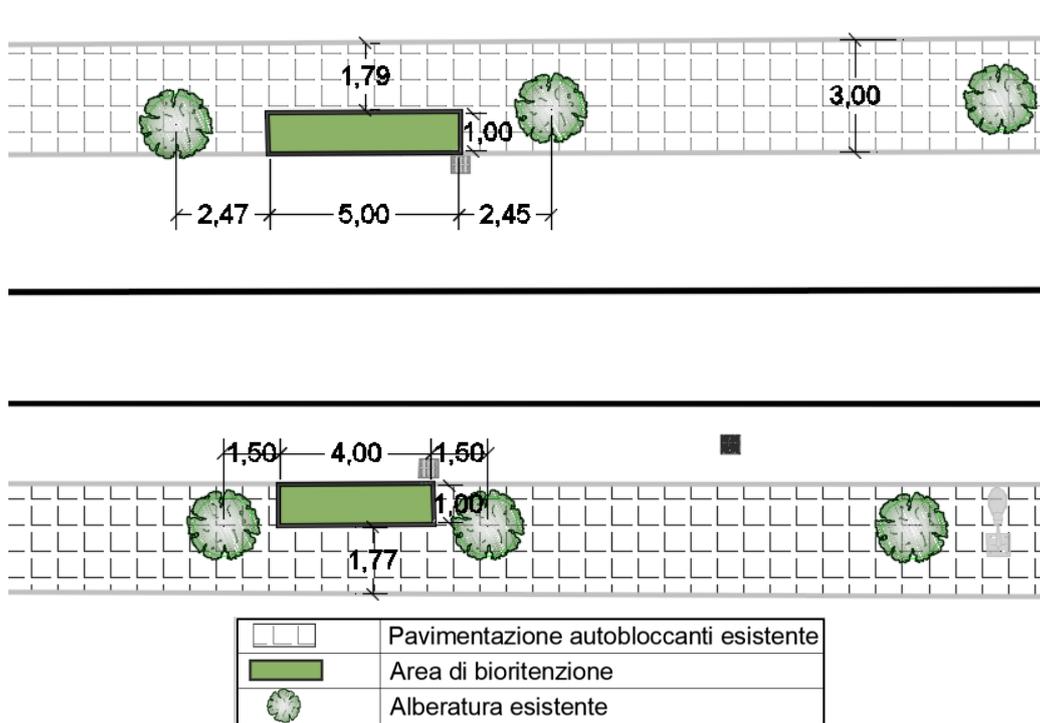


Figure 2-2 Extraits planimétriques de l'état du projet

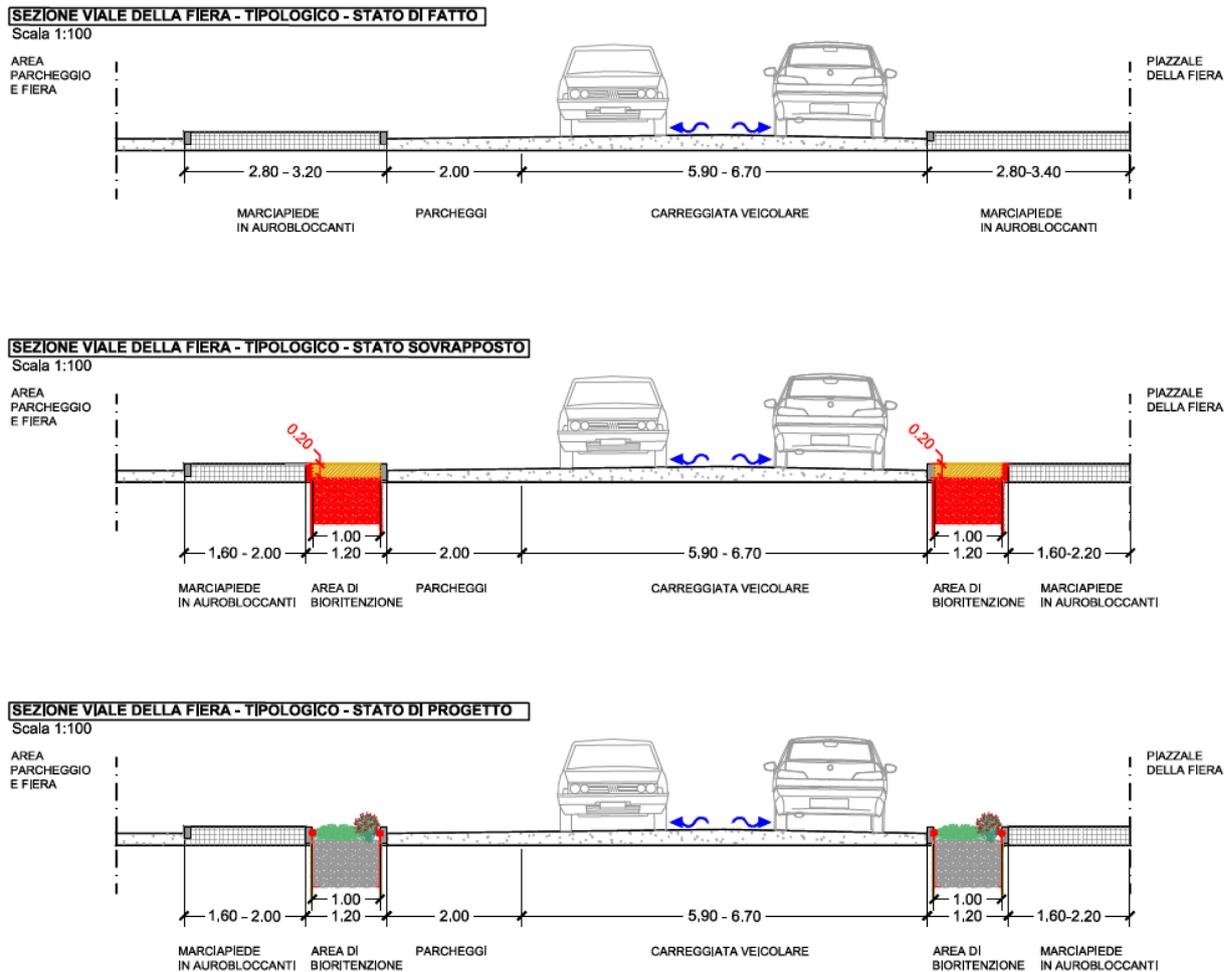


Figure 2-3 Section générique le long de Viale della Fiera

En résumé, l'intervention prévoit la réalisation de :

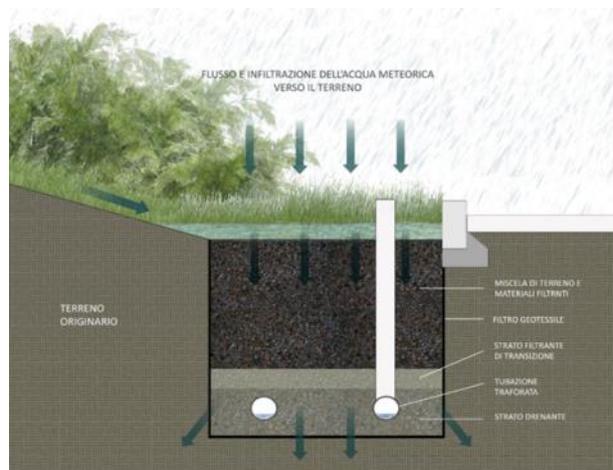
- 103 m<sup>2</sup> de **zones de biorétention** le long de la route pour le drainage des eaux pluviales de Viale della Fiera;
- 155 m<sup>2</sup> de **chaussée perméable** réalisée dans le parking actuel situé près de l'intersection avec Via del Lavoro et Via Silvio Pellico.

Les **zones de biorétention** (également appelées « rain garden » ou « jardins pluviaux ») sont de légères dépressions du sol recouvertes de végétation destinées à recueillir et à traiter les eaux de pluie drainées des surfaces imperméables environnantes par filtration et élimination des polluants.

Ces systèmes permettent donc une filtration et une purification complètement naturelle de l'eau collectée tout en éliminant parfaitement les principaux polluants véhiculés par les eaux de ruissellement. En outre, les zones de biorétention ont également un effet bénéfique en termes de réduction du risque hydraulique et d'augmentation de la biodiversité, et peuvent en outre être également utilisées comme élément de mobilier urbain.

Les eaux de ruissellement sont acheminées par drainage superficiel vers la zone de biorétention végétalisée. La bande recouverte d'herbe effectue une action de filtrage des matériaux grossiers et de ralentissement de la vitesse d'écoulement. Dans la zone de stagnation, il y a une accumulation temporaire et un dépôt

supplémentaire de matériel transporté. La couche de matière organique effectue une première filtration des eaux de pluie et favorise la croissance de micro-organismes qui assurent une dégradation de la matière organique transportée. L'épaisseur du sol végétal remplit la fonction de système de filtration. Les particules argileuses du sol fournissent des sites pour l'absorption des polluants. La végétation garantit la stabilité du sol et contribue à la rétention des polluants.



**Figure 2-4.** À gauche : exemple de zone de biorétention (Woods Ballard et al. 2015. "The Suds Manual"). À droite : Type de zone de biorétention (Lignes directrices relatives à l'adoption de techniques de drainage urbain durables pour une ville plus résiliente face aux changements climatiques de la commune de Bologne, 2018)

Les zones de biorétention assurent également un traitement efficace **des premières eaux de pluie** au moyen de :

- élimination des solides (par ex. sédiments fins) et des polluants associés (par ex. nutriments, huiles et graisses, métaux) au moyen d'une filtration favorisée par la surface de la végétation et par les matières inertes ;
- élimination des particules fines et des polluants associés par infiltration dans les milieux filtrants, en fournissant des processus de traitement tels que la filtration et l'absorption par la végétation et le biofilm bactérien ;
- élimination des polluants dissous par absorption sur le milieu filtrant et par des processus biologiques (aérobiques et anaérobiques, en fonction des différentes solutions techniques adoptées).

Les **chaussées perméables** sont des chaussées adaptées à la circulation des piétons et/ou des véhicules qui permettent aux eaux de ruissellement superficiel de s'infiltrer à travers la surface de la couche structurale sous-jacente et dans les couches de fondation. L'écoulement s'infiltré dans le terrain à travers le revêtement qui peut être constitué de matériaux imperméables placés de manière à laisser des espaces ou des vides qui permettent le passage de l'eau vers les couches sous-jacentes, ou constitué lui-même d'un matériau perméable à travers lequel l'eau pénètre dans le sous-sol (**revêtements poreux**).

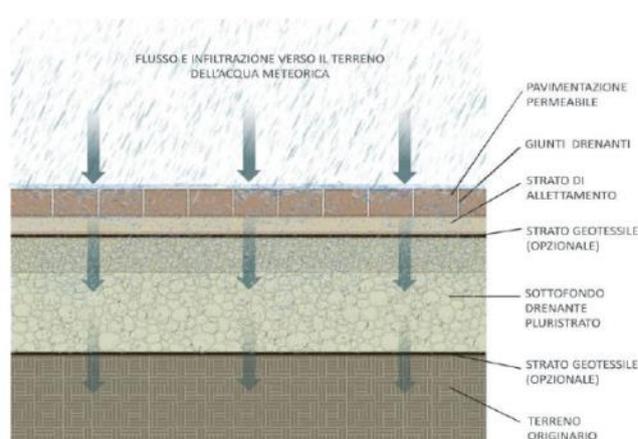
Des processus de traitement tels que :

- filtration
- absorption
- biodégradation
- sédimentation

s'effectuent à travers la structure superficielle, la matrice du substrat et la couche géotextile.

Les revêtements perméables sont généralement utilisés pour gérer les précipitations qui tombent à même ceux-ci, mais peuvent également être utilisés pour les zones adjacentes, telles que toits ou parkings. Le rapport entre la surface drainée et la surface perméable devrait être au maximum de 2:1 afin de minimiser le risque d'obstruction de la chaussée.

Les revêtements perméables peuvent être associés avec d'autres solutions SuDS. Ils sont généralement construits en tant qu'alternative aux revêtements imperméables, et ne nécessitent donc pas de surfaces supplémentaires. Ils peuvent être utilisés pour drainer des surfaces non destinées à la circulation ou à faible trafic, des aires de stationnement et des routes à faible volume de circulation et à faible vitesse.



**Figure 2-5.** À gauche : exemple de revêtement perméable (Woods Ballard et al. 2015. "The Suds Manual"). À droite : Type de revêtement perméable

Le type de conception proposé pour la zone de la foire de Campiglia Marittima garantit une approche durable et présente une intervention multi-objectifs qui peut combiner les avantages du traitement et de l'infiltration des eaux de pluie avec le réaménagement urbain. L'intervention proposée prévoit également la réfection de la chaussée le long de l'avenue de la Viale della Fiera. Le projet prévoit également la mise en place d'une signalisation spécifique et de panneaux d'information pour illustrer les interventions et sensibiliser les utilisateurs aux problèmes liés au risque hydraulique et au drainage durable.

## 2.2 Estimation sommaire des coûts d'intervention

Stima sommaria degli interventi	Importo
Opere idrauliche	97,372.03 €
Opere stradali	83,947.90 €
Aree di bioritenzione	51,500.00 €
Pavimentazione	17,050.00 €
Sicurezza	12,493.50 €
<b>Totale lavori</b>	<b>262,363.43 €</b>

**Tableau 1** Estimation sommaire du coût des travaux

### 2.3 Temps de réalisation des travaux et calendrier d'exécution

Le calendrier des phases d'exécution indique les délais de réalisation des activités d'attribution, de conception, de validation et de mise en œuvre. En particulier, on estime que la réalisation des travaux nécessitera 435 jours calendaires et consécutifs, tel que défini dans le tableau suivant :

Nome attività	Inizio	Durata in gg naturali e consecutivi							Fine
<i>Appr. FTE</i>	60								
<i>Affidamento progetto e indagini</i>		45							
<i>Rilievi e indagini</i>			30						
<i>Prog. Definitivo/Esecutivo</i>				60					
<i>Approvazione</i>					30				
<i>Gara e Affidamento lavori</i>						90			
<i>Esecuzione</i>							90		
<i>Collaudo</i>								30	
<b>Totale</b>								<b>435</b>	

**Tableau 2** Calendrier du programme