



RETI DI PERCORSI CICLOPEDONALI NELL'AREA DELLA PIANA FIORENTINA

Superciclabile di collegamento tra le città di Firenze e Prato



PROGETTO ESECUTIVO

LOTTO 1_FIRENZE RELAZIONE GENERALE

CODICE ELABORATO:

PE-REL-F-01

REVISIONE:

A

SCALA:

-

NOME FILE: PE-REL-F-01-A Relazione generale Lotto 1_Firenze.docx

Data ultima revisione:

CUP:

PRATICA N.:

Settembre 2021

R.U.P.: Arch. Nadia Bellomo

PROGETTAZIONE:



Responsabile delle integrazioni specialistiche:

Ing. Daniele Mingozzi

Il progettista:

Ing. Marco Mainardi

Gruppo di progettazione:

Ing. Marco Mainardi, Geol. Andrea Mastrangelo, Geol. Federica Landro, Ing. Giuseppe Crescenzo, Ing. Marta Dinoi, Arch. Irene Esposito, Arch. Enrico Guaitoli Panini, Geol. Loris Venturini, Arch. Martina Massari, Ing. Camilla Baroncelli, Ing. Martina Farsi, Arch. Lorenza Golinelli, Ing. Alberto Ricci Petitioni, Ing. Giulia Turicchia

INDICE

1. PREMESSA	5
1.1. LE PECULIARITÀ DEL PROGETTO “SUPERCICLABILE”	5
1.2. PRINCIPI ISPIRATORI DEL PROGETTO.....	6
1.3. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO E SUDDIVISIONE IN LOTTI.....	8
1.4. SCOPO DEL DOCUMENTO	12
2. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	13
2.1. NORMATIVA NAZIONALE.....	13
2.2. INDIRIZZI TECNICI REGIONALI.....	13
2.3. BEST PRACTICE EUROPEE E REQUISITI FUNZIONALI.....	13
3. OBIETTIVI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI DEL PROGETTO	15
4. IL PROGETTO DELLA PISTA CICLABILE.....	17
4.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO.....	17
4.2. SEZIONI TIPICHE	17
4.3. PAVIMENTAZIONI	19
4.4. ANALISI DEL TRACCIATO.....	20
4.4.1. ANALISI DEL TRACCIATO PLANIMETRICO	20
4.4.2. ANALISI DEL TRACCIATO ALTIMETRICO.....	21
4.4.3. ALLARGAMENTO DI VIA PERFETTI RICASOLI E CORREZIONE ALTIMETRICA DI VIA LORENZINI 23	
4.4.4. ANALISI DELLA VISIBILITÀ.....	24
4.5. INTERSEZIONI E SEGNALETICA	25
4.5.1. INTERSEZIONI ED ACCESSI.....	25
4.5.2. SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE.....	25
5. WBS ED OPERE D'ARTE	27
6. IDRAULICA DI PIATTAFORMA	28
7. PROGETTO DEL VERDE, ELEMENTI DI ARREDO ED AREE DI SOSTA.....	30
8. ILLUMINAZIONE ED IMPIANTI.....	31
9. INTERFERENZE	32
10. ESPROPRI.....	36
11. QUADRO ECONOMICO.....	37

FIGURE

FIGURA 1-1: TRACCIATI DI PROGETTO TEMPORANEO E DEFINITIVO DEL LOTTO 1.	9
---	---

FIGURA 1-2: TRACCIATO DI PROGETTO DEL LOTTO 2.....	10
FIGURA 1-3: TRACCIATI PFTE DEI LOTTI 3, 4, 5 E 6.	11
FIGURA 1-4: TRACCIATO DI PROGETTO DEL LOTTO 7.....	12
FIGURA 4-1: SEZIONE IN ALLARGAMENTO SU VIA PERFETTI RICASOLI.	18
FIGURA 4-2: SEZIONE TIPO CICLO-PEDONALE CON LARGHEZZA DI 4 M.	18
FIGURA 4-3: SEZIONE A MONTE DELL'ATTRAVERSAMENTO DI VIALE XI AGOSTO, AL CENTRO DI VIA PERFETTI RICASOLI.	19
FIGURA 6.1 PISTA CICLABILE PRIMA DEL SOTTOPASSO IN VIA DE' PERFETTI RICASOLI	28
FIGURA 6.2 PISTA CICLABILE IN CORRISPONDENZA E DOPO IL SOTTOPASSO IN VIA DE' PERFETTI RICASOLI, ATTRAVERSAMENTO DI VIA XI AGOSTO E ADEGUAMENTO DI VIA LORENZINI	29
FIGURA 9-1: INTERFERENZA SNAM IN VIA PERFETTI RICASOLI.	33
FIGURA 9-2: INTERFERENZA E-DISTRIBUZIONE IN VIA PERFETTI RICASOLI.	33
FIGURA 9-3: INTERFERENZA TELECOM IN VIA LORENZINI.....	34
FIGURA 9-4: INTERFERENZA TOSCANA ENERGIA SU VIALE XI AGOSTO.	35
FIGURA 11-1: QUADRO ECONOMICO DEL LOTTO 1_FIRENZE.....	37

TABELLE

TABELLA 4-1: PAVIMENTAZIONE CICLABILE DI NUOVA IMPOSTA – LOTTO 1.	19
TABELLA 4-2: PAVIMENTAZIONE DRENANTE DI NUOVA IMPOSTA – LOTTO 1.....	20
TABELLA 4-3: ELEMENTI PLANIMETRICI DEL TRACCIATO PER IL TRATTO DI VIA PERFETTI RICASOLI/VIALE XI AGOSTO.	20
TABELLA 4-4: ELEMENTI ALTIMETRICI DEL TRACCIATO PER IL TRATTO DI VIA PERFETTI RICASOLI/VIALE XI AGOSTO.	22
TABELLA 4-5: ELEMENTI PLANIMETRICI DELLA DEVIAZIONE DELLA CORSIA DI SVOLTA A DESTRA DI VIA PERFETTI RICASOLI.	23
TABELLA 4-6: ELEMENTI ALTIMETRICI DELLA DEVIAZIONE DELLA CORSIA DI SVOLTA A DESTRA DI VIA PERFETTI RICASOLI.	24
TABELLA 4-7: ELEMENTI ALTIMETRICI DELLA CORREZIONE ALTIMETRICA DI VIA LORENZINI.	24

1. PREMESSA

1.1. LE PECULIARITÀ DEL PROGETTO “SUPERCICLABILE”

La pista ciclabile di collegamento tra Firenze e Prato è definita “superciclabile”, e non semplicemente “pista ciclabile” in virtù di una serie di caratteristiche e scelte progettuali che la differenziano in maniera sostanziale dalle piste ciclabili ordinarie presenti sul territorio italiano.

In Italia, negli ultimi anni, sono stati realizzati numerosi chilometri di piste ciclabili, senza tuttavia ottenere un proporzionale incremento dell’uso della bicicletta da parte degli utenti. La ragione è da attribuirsi in parte alla scarsa attrattività delle piste realizzate, alla loro frammentarietà e ad una inadeguata protezione dell’utenza debole.

La crescente necessità di limitare le emissioni ed abbattere il numero dei veicoli motorizzati circolanti, impone oggi l’adozione di nuove strategie. Paesi europei quali Danimarca, Olanda, Germania e Gran Bretagna, con la realizzazione di piste chiamate, appunto, SuperCycleWays, hanno dimostrato come con progetti, investimenti e quindi infrastrutture adeguate, sia possibile ottenere una riduzione degli spostamenti in auto ed una migrazione verso la bicicletta, la quale risulta essere nettamente più efficace per spostamenti inferiori a 5 km e può esserlo anche per spostamenti molto più lunghi.

La Superciclabile Firenze-Prato vuole quindi essere un grande asse verde di collegamento della piana fiorentina, avente l’obiettivo di rinnovare il sistema della mobilità verso forme alternative rispetto al mezzo motorizzato. Vuole altresì essere il primo caso in Italia di infrastruttura ciclabile ad alta capacità, concepita per soddisfare primariamente le esigenze di mobilità dell’utenza sistematica, e secondariamente di quella saltuaria e turistica. Il progetto prevede pertanto una larghezza adeguata a velocità sostenute (25 km/h) con possibilità di sorpasso, nonché un tracciato lineare ed interrotto dal minor numero di interferenze possibile. Si vuole così perseguire lo spostamento modale dall’auto alla bicicletta, ma anche la generazione di nuova domanda ciclabile, grazie all’offerta di un servizio innovativo e non paragonabile a quelli esistenti.

Allo scopo di comprendere alcune scelte progettuali e di motivare le maggiori difficoltà di inserimento nel territorio che da esse conseguono, nel seguito vengono brevemente illustrate alcune delle peculiarità del progetto, per i dettagli delle quali si rimanda ai paragrafi successivi ed agli elaborati specifici.

- **PIATTAFORMA E GEOMETRIA:** rispetto ad una pista ciclabile ordinaria, la pista in progetto prevede larghezza nominale incrementata da 2.5 m a 4 m, per consentire il sorpasso e quindi l’utilizzo in sicurezza da parte di un’utenza diversificata. Lungo l’asse principale, i raggi di curvatura delle curve sono incrementati rispetto al valore minimo di 5 m (ulteriormente riducibile a 3 m), in modo da permettere la circolazione in sicurezza a velocità sostenute (25 km/h).
- **TRACCIATO:** per essere una valida alternativa alla strada carrabile, il tracciato non può essere molto tortuoso né discontinuo. Il tracciato di progetto è quindi diretto e prevede deviazioni solo ove inevitabile per esigenze di inserimento.
- **PENDENZE:** l’appetibilità della pista è strettamente connessa ai tempi di percorrenza e questi, oltre che al tracciato, sono influenzati dalla pendenza longitudinale. Pertanto, il progetto prevede una limitazione delle pendenze sia su base chilometrica, sia sulle rampe di approccio

alle opere d'arte, ove si prevede una pendenza massima del 7 %, molto inferiore al valore limite del 10% imposto dalla normativa di riferimento.

- **PIANO VIABILE E CORDOLI:** la pista è completamente ripavimentata, anche laddove si attesta su strada esistente, in modo da offrire un'adeguata regolarità del piano viabile. A questo scopo, non si prevedono caditoie entro la sede ciclabile, sostituite da bocche di lupo a margine. I cordoli dello spartitraffico e quelli dei marciapiedi di nuova realizzazione, sagomati a 45 °, sono specificatamente studiati per ridurre la probabilità di caduta e per minimizzarne in ogni caso gli effetti.
- **INTERSEZIONI:** le intersezioni sono studiate caso per caso in modo da garantire la massima sicurezza dell'utenza debole, con livelli di protezione crescenti in funzione della viabilità interferita. Per l'accesso ad aree di sosta, l'attraversamento è a raso e colorato di rosso per risultare ben visibile. Per strade a ridotto traffico, alla colorazione vengono associate un rialzo dell'attraversamento ed un sistema di illuminazione e segnalazione dedicato. Per strade normali, anche se con traffico modesto, l'attraversamento ciclabile è regolato da un impianto semaforico.

In corrispondenza delle intersezioni e degli accessi, ove la continuità della pista viene interrotta, non sono disposti dissuasori per impedire l'accesso da parte dei veicoli motorizzati poiché recenti studi ne suggeriscono la pericolosità in quanto interferenti con le manovre evasive attuabili dal ciclista in caso di mancata precedenza da parte dei veicoli motorizzati.

- **ILLUMINAZIONE ED IMPIANTI:** per una buona visibilità ed un incremento del senso di sicurezza da parte dell'utenza, la pista è dotata di un impianto di illuminazione dedicato che, oltre ad integrarsi con gli elementi architettonici di arredo, prevede anche un sistema di sensori di presenza per il controllo biodinamico della luce permettendo quindi l'accensione nelle ore notturne. Al fine di rendere riconoscibile il tracciato anche durante la notte sono stati inseriti nei sostegni, ad altezza di 1 m, gemme a led di color ambra. A ciò si aggiungono gli impianti di illuminazione e segnalazione degli attraversamenti ciclabili e pedonali e telecamere per il rilevamento delle infrazioni e degli accessi impropri da parte dei veicoli motorizzati.
- **ELEMENTI ARCHITETTONICI E DI ARREDO:** pali dell'illuminazione, cestini, portabiciclette, pensiline, dissuasori, anelli salvapianta e sedute, sono caratterizzati da un design omogeneo e dallo stesso colore (giallo, RAL 1021), in modo da identificare e caratterizzare il tracciato per il suo intero sviluppo.
- **VERDE:** il progetto del verde, compatibilmente con gli spazi a disposizione, non ha l'unico obiettivo di compensare numericamente le essenze da abbattere per la realizzazione, ma mira ad una riqualificazione del contesto attraversato dalla pista oltre che all'ombreggiatura della stessa.

1.2. PRINCIPI ISPIRATORI DEL PROGETTO

Il progetto dell'opera è stato sviluppato in coerenza con le indicazioni e le prescrizioni contenute nello *"Studio di fattibilità tecnico-economica per la realizzazione di autostrada ciclabile di collegamento fra le città di Firenze e Prato"* redatto dalla Città Metropolitana di Firenze e datato Novembre 2017.

Si è partiti dalla consapevolezza che la qualità del progetto è fondamentale per incentivare l'uso sistematico della bicicletta. Le infrastrutture stradali rispondono alla stessa logica di tutti gli oggetti utilizzati nella quotidianità: sono caratterizzati da un *design* che ne rende più o meno semplice e, di conseguenza, più o meno popolare l'utilizzo. Questo poiché l'utenza, nella scelta tra qualcosa di facile e qualcosa di difficile, tende naturalmente a privilegiare l'opzione più semplice e che fa sentire maggiormente a proprio agio. Questo concetto è alla base della *user experience* che è diventata la parola d'ordine del nostro millennio, ma che, non sempre purtroppo, viene studiata ed applicata nella progettazione delle infrastrutture italiane. In Italia, negli ultimi anni sono state realizzate diverse ciclabili, ma non vi è stato un proporzionale aumento dell'uso di mezzi alternativi di mobilità (bicicletta, e-bike, monopattino normale ed elettrico, segway, hoverboard). Questo è dovuto principalmente ad una scarsa qualità delle infrastrutture, alla loro discontinuità e ad una serie di elementi che generano insicurezza negli utenti quando invece, da un punto di vista di efficienza ed efficacia, l'uso di mezzi alternativi all'auto privata è sempre conveniente per spostamenti inferiori ai 5 km di distanza. Questo l'hanno capito bene stati come Danimarca, Olanda, Germania, Gran Bretagna (e tanti altri che in questi anni hanno invertito la rotta ed iniziato a investire diversi milioni di euro/anno nella mobilità alternativa). In ambito europeo e mondiale, assistiamo ad un reale cambio di passo, che ha coinvolto sia il modo di spostarsi, sia la qualità dell'ambiente costruito.

La realizzazione della Superciclabile nella piana fiorentina va vista non solo come costruzione di una nuova infrastruttura ma anche come possibilità di riqualificazione e rigenerazione dei diversi ambiti attraversati. Con le parole riqualificazione e rigenerazione si intendono interventi che contrastino l'effetto "isola di calore", l'inserimento elementi architettonici di qualità che si inseriscano bene nel contesto ed allo stesso tempo rendano ben riconoscibile il percorso, un adeguato progetto del verde. Oggi, a causa dell'inquinamento atmosferico e grazie ad una domanda crescente di spazi urbani salubri e piacevoli, adatti a forme di mobilità compatibili con la mobilità pedonale e ciclabile, la strada si presta ad essere ripensata come spazio alberato multifunzionale, sia per contrastare l'inquinamento atmosferico, sia per far coesistere differenti bisogni di movimento e di incontro.

L'utente medio che si immagina utilizzerà questa infrastruttura è un lavoratore che da Firenze o Prato si sposta quotidianamente per raggiungere la propria sede di lavoro, valutando più conveniente l'utilizzo della bicicletta in termini di tempo, economicità e salute, oppure che utilizzi questa infrastruttura quale parte del proprio percorso abbinandola ad un mezzo di trasporto pubblico, quale tram o treno. Allo stesso modo si pensa alla logistica alternativa tramite cargo bike a pedalata assistita offrendo un'infrastruttura di dimensioni adeguate.

Quando si parla di infrastrutture per la mobilità sostenibile non si può non parlare di auto. Lo spazio fisico in cui si inserisce il progetto è determinato ed è necessario togliere spazio ai veicoli a motore per restituirne parte a chi si muove a piedi o con mezzi alternativi sostenibili. Allo stesso modo è importante che, insieme alla realizzazione dell'infrastruttura ciclabile, vi siano interventi per migliorare la sicurezza stradale, con la moderazione della velocità veicolare, soprattutto in prossimità degli attraversamenti. In quest'ottica, il progetto prevede, in alcuni lotti, la redistribuzione degli spazi della piattaforma stradale, riducendo la carreggiata per i due sensi di marcia per poter inserire la nuova infrastruttura ciclabile senza il consumo di nuovo suolo. Allo stesso modo in prossimità degli attraversamenti si prevede la realizzazione di opere per abbassare la velocità delle auto e rendere più sicuro il passaggio.

1.3. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO E SUDDIVISIONE IN LOTTI

La Superciclabile ha l'obiettivo di diventare una sorta di "spina dorsale" di un più fitto sistema di percorsi dedicati alla mobilità alternativa, che sono in progetto nel parco della piana. Avrà il ruolo di contenere il maggior flusso, toccando i principali generatori di traffico, e distribuirlo sulle varie piste ciclabili di rango inferiore che portano ai centri abitati, alle stazioni e ad altri attrattori.

La distanza tra i centri urbani di Firenze e Prato è di circa 15km. Il tracciato oggetto del progetto, compreso tra i limiti degli abitati dei capoluoghi, è lungo circa 12 km ed è suddiviso in lotti funzionali dimensionati in funzione delle risorse disponibili. Nello specifico, si adotta la seguente suddivisione:

- Lotto 1, tratto di competenza del Comune di Firenze (nel seguito, Lotto 1_Firenze): tratto di circa 270 m che parte dall'innesto sulla viabilità ciclabile esistente, in Via Perfetti Ricasoli, sottopassa la ferrovia entro manufatto esistente e prevede l'attraversamento di Viale XI Agosto con semaforo di progetto (Figura 1-1).
- Lotto 1, tratto di competenza della Città Metropolitana di Firenze: prosegue dal precedente seguendo Via delle Due Case fino a Via del Termine/Pasolini. Da qui segue per un breve tratto la ciclabile esistente realizzata dal Comune di Sesto Fiorentino e, dopo l'attraversamento del Canale di Cinta Orientale, serve il Polo Scientifico Universitario di Sesto Fiorentino, affiancandolo per tutta la lunghezza. Dopo il superamento del Collettore delle Acque Alte, mediante ponte esistente, termina con l'attraversamento di Via dell'Osmannoro.

Il lotto è suddiviso in due ulteriori tratti: il tratto 1.1, in comune di Firenze, fino a Via del Termine/Pasolini, ed il tratto 1.2, in comune di Sesto Fiorentino, da Via del Termine/Pasolini fino a Via dell'Osmannoro.

La soluzione in progetto per il tratto 1.1, che sfrutta l'esistente Via delle Due Case, è da intendersi come soluzione temporanea atta a realizzare l'immediata continuità dell'itinerario ciclabile. Una soluzione definitiva, caratterizzata da standard geometrici e funzionali coerenti con la definizione di "superciclabile", potrà essere progettata solo a seguito della risoluzione dei piani che interessano l'assetto urbanistico ed ambientale della zona attraversata e che al momento ne condizionano la trasformazione, in particolare il progetto di spostamento ed ampliamento della pista dell'aeroporto Amerigo Vespucci, il PUE di Castello e la bonifica ambientale dell'area Sun Chemical. Sulla base delle attuali previsioni, il progetto individua il tracciato rappresentato, unitamente a quello temporaneo, nella seguente Figura 1-1.



- Lotto 2: da Via dell'Osmannoro, segue la pista ciclabile esistente al piede del rilevato della strada "Mezzana – Perfetti Ricasoli", fino all'intersezione con Via del Pantano. Qui si porta sul lato opposto della MPR, che continua a seguire fino alla Gora dell'Acqua Lunga, ove termina ricongiungendosi ad un itinerario ciclabile in previsione da parte del Comune di Sesto Fiorentino, in prossimità di Via Parri.



- Lotto 3: il lotto 3 prosegue lungo l'allineamento Perfetti Ricasoli in corso di completamento e deve superare la notevole interferenza costituita dall'autostrada A1. Le modalità di attraversamento dell'autostrada ed il tracciato di progetto in questa zona sono in fase di progetto di fattibilità tecnico-economica. Il lotto 3 termina in corrispondenza di Via Salvador Allende. Si sviluppa in parte in Comune di Sesto Fiorentino ed in parte in Comune di Campi Bisenzio.
- Lotto 4: prevede il superamento di Via Salvador Allende e dei torrenti Garille e Marina. Si sviluppa in Comune di Campi Bisenzio, lungo una delle due direttrici principali della zona, Viale Leonardo Da Vinci o Via Albert Einstein. Il tracciato lungo Viale Leonardo da Vinci prevede un breve tratto in Comune di Calenzano.
- Lotto 5: dall'opera di scavalco del torrente Marina, porta fino alla rotatoria di intersezione tra Via San Quirico e Via Fratelli Cervi, in prossimità del centro commerciale "I Gigli", sempre in Comune di Campi Bisenzio. Del lotto fa parte anche l'attraversamento di Via San Quirico.
- Lotto 6: si sviluppa, in Comune di Campi Bisenzio, tra via San Quirico ed il torrente Marinella, seguendo Via Fratelli Cervi e servendo il centro commerciale e le attività limitrofe.



- **Lotto 7:** prevede lo scavalco del torrente Marinella mediante passerella ciclabile di nuova costruzione e si sviluppa sul lato Sud di Via Fratelli Cervi, servendo l'insediamento industriale attraversato. Il lotto termina in corrispondenza della passerella esistente sul fiume Bisenzio, localmente coincidente col confine tra i Comuni di Campi Bisenzio e Prato. In questo tratto, la superciclabile si sovrappone al tracciato della Ciclovía Del Sole, a sua volta facente parte dell'itinerario europeo EuroVelo 7.

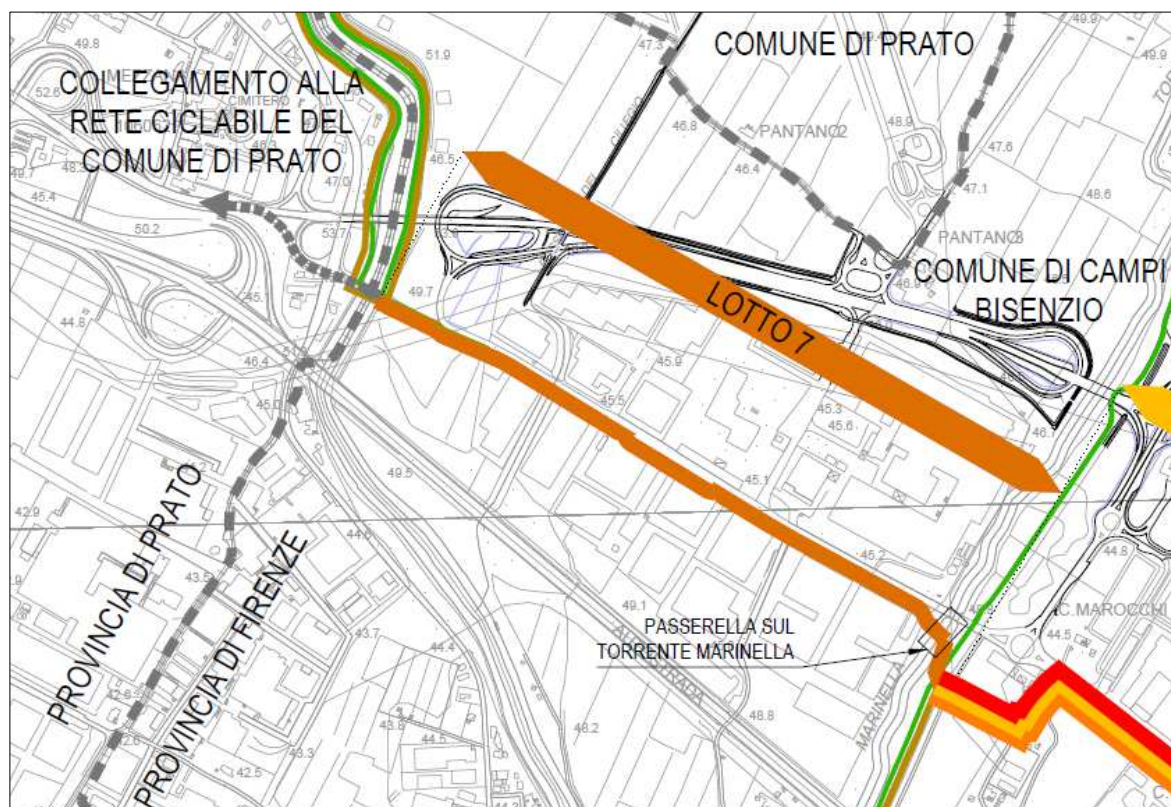


Figura 1-4: tracciato di progetto del lotto 7.

- Lotto 8: si sviluppa in Comune di Prato, dal ponte sul Bisenzio fino al “Centro per l’Arte Contemporanea Luigi Pecci.”.

Degli otto lotti individuati, quelli da 1 a 7 sono in carico alla Città Metropolitana di Firenze, mentre la realizzazione del lotto 8 è di competenza del Comune di Prato. Il solo Lotto 1_Firenze è infine in carico al Comune di Firenze.

I lotti 3, 4, 5 e 6 sono in fase di progetto di fattibilità tecnico-economica mentre i lotti 1, 2 e 7 sono oggetto di progetto esecutivo.

1.4. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento costituisce la relazione generale di progetto del Lotto 1_Firenze, ossia la porzione di lotto 1 di competenza del Comune di Firenze, in via Perfetti Ricasoli. La relazione è redatta ai sensi dell’Art. 25 del D.P.R. n. 207 del 5 ottobre 2010 “Regolamento di esecuzione e attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n.163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture»”.

2. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1. NORMATIVA NAZIONALE

Il progetto è stato sviluppato coerentemente con le normative vigenti, in particolare:

- Decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 - *"Nuovo Codice della Strada"*.
- Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 - *"Regolamento di esecuzione ed attuazione del N.C.S."*.
- Decreto Ministeriale 30/11/1999 n°557 – *"Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili"*.
- Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 - *"Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"*.
- Decreto Ministeriale 19 aprile 2006 - *"Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"*.
- Legge 11 gennaio 2018, n°2, *"Disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica"*.

In tema di abbattimento delle barriere architettoniche, sono state prese in considerazione le seguenti normative:

- Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503 *"Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici."*
- Legge Regionale 09 settembre 1991, n. 47 *"Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche"*.
- Regolamento in applicazione dell'articolo 37, comma 2, lettera g, della Legge Regionale 3 gennaio 2005, n. 1 recante norme per il governo del territorio, *"Prescrizioni tecniche per l'eliminazione delle barriere architettoniche"*.

2.2. INDIRIZZI TECNICI REGIONALI

A livello regionale. Sono stati presi in considerazione i seguenti documenti:

- Regione Toscana, Gennaio 2011 – *"Piste ciclabili in ambito fluviale - Manuale tecnico"*.
- Regione Toscana, Settembre 2015 - *"Indirizzi tecnici per la progettazione, realizzazione e gestione del sistema integrato dei percorsi ciclabili dell'Arno e del Sentiero della bonifica"*.
- Regione Toscana - L.R. 37/2000 *"Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso"*.
- Regione Toscana - L.R. 39/2005 *"Disposizioni in materia di energia"* normativa vigente in materia di Risparmio Energetico.

2.3. BEST PRACTICE EUROPEE E REQUISITI FUNZIONALI

La realizzazione di una cosiddetta "superciclabile" implica necessariamente l'adozione di standard più severi rispetto a quanto prescritto dalla normativa nazionale per le piste ciclabili ordinarie, tali da garantire un livello di servizio superiore.

I requisiti funzionali di progetto sono stati quindi definiti unendo i vincoli imposti dalla normativa nazionale con i risultati dell'analisi di *best practice* europee e sono illustrati nel documento progettuale GEN-0-02 *"Relazione illustrativa dei requisiti funzionali del progetto"*.

Sinteticamente si riassumono in:

- Comfort: possibilità di percorrenza da parte di tutte le tipologie di utenti, anche bambini e gruppi, riduzione al minimo delle pendenze, fondo stradale scorrevole opportunamente pavimentato, messa a dimora di filari di alberi per ombreggiatura (ove possibile), predisposizione di aree di sosta.
- Sicurezza: separazione fisica dal traffico veicolare tramite spartitraffico invalicabile, attraversamenti veloci e sicuri delle strade interferite, installazione di videocamere di sorveglianza nelle tratte meno presidiate.
- Continuità e linearità: previsione di un percorso ben riconoscibile, ininterrotto e lineare, evitando tortuosità non necessarie. Predisposizione di adeguata segnaletica.
- Attrattività: individuazione di un percorso che serve i maggiori generatori di traffico (centri produttivi, scuola marescialli, centro meccanizzazione poste, centro commerciale di Sesto Fiorentino, Polo Universitario di Sesto, centro commerciale “I Gigli”, cinema multisala).

3. OBIETTIVI ARCHITETTONICI E PAESAGGISTICI DEL PROGETTO

Il tracciato della Superciclabile Firenze–Prato attraversa ambiti paesaggistici molto diversi fra loro: ambiti urbani a destinazione produttiva, agricoli (Parco della Piana), fluviali (Bisenzio, Marinella, Marina, Garille), paesaggi della bonifica, poli funzionali ad alta specializzazione (Polo Universitario di Sesto ed Aeroporto di Firenze).

Questa infrastruttura dovrà diventare la dorsale principale di un sistema integrato di piste ciclabili esistenti e di progetto che i Comuni, insieme alla Regione, hanno pianificato per l'area della piana. Per questo motivo si intende progettare una "superway" che sia ben visibile e riconoscibile sia per le caratteristiche geometriche (4 metri di larghezza dove possibile) sia per le caratteristiche architettoniche e paesaggistiche. Ciò si traduce nel progetto con la scelta di caratterizzare la ciclabile con un colore acceso quale il giallo RAL 1021, assegnandolo ad elementi puntuali che ne segnino il tracciato.

Questo compito è attribuito agli elementi di arredo (corpi illuminanti, sedute, ciclopoggi, ecc...) che sono stati individuati in un abaco da utilizzare per l'intera superciclabile al fine di conferire uniformità al progetto. Si è scelto di utilizzare un design semplice ed un colore che si integri bene con gli elementi di segnaletica pensati per il Parco della Piana (vd. Masterplan segnaletica Parco della Piana). Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'Abaco degli elementi d'arredo.

Il progetto si propone inoltre l'obiettivo di essere *High Tech* e *Green* tramite l'utilizzo di prodotti da costruzione e impiantistici con speciali caratteristiche:

- Manto d'usura: nell'ambito del progetto, sono previsti due tipologie di manto di usura. La prima, di colore rosso, è da utilizzarsi negli ambiti urbani mentre la seconda, di colore grigio, è da utilizzarsi negli ambiti agricoli/periagricoli. Questa differenziazione è orientata a minimizzare gli impatti visivi all'interno del Parco della Piana. Nello specifico, la pavimentazione rossa è prevista per i lotti 1 e 7. Per il lotto 2, nel tratto di nuova costruzione, si prevede invece una pavimentazione che a maturazione assume colore grigio, in continuità con quella impiegata dal Comune di Sesto Fiorentino per il tratto già realizzato.

La colorazione rossa è ottenuta con *pigmenti colorati a base di ossido di ferro*, aggiunti direttamente alla miscela. Al contrario di trattamenti o verniciature superficiali, questa soluzione garantisce la durevolezza dell'effetto.

In aggiunta ai pigmenti coloranti, per il conglomerato si prevede l'impiego di *attivanti chimici funzionali* (cosiddetti additivi rigeneranti) per rigenerare le caratteristiche del bitume invecchiato contenuto nel conglomerato bituminoso di recupero derivante da pavimentazioni a fine vita utile. Questo consente il reimpiego di parte del conglomerato derivante dalla fresatura dello strato di usura esistente (in percentuale comunque non superiore al 20 % in peso), ove la pista ciclabile sia ricavata entro la sede stradale.

Si prevede infine l'impiego di *additivi chimici per warm mix* per la riduzione delle temperature di produzione e stesa dei conglomerati bituminosi, con conseguente risparmio energetico. Tali additivi permettono la produzione di miscele tiepide (*Warm Mix Asphalt*), caratterizzate da una temperatura di produzione compresa tra 140 e 170 °C e da una temperatura di stesa non inferiore a 90 °C.

La pavimentazione grigia è invece realizzata con una miscela di inerti selezionati uniti da un legante sintetico trasparente modificato con polimeri. La colorazione grigia del conglomerato maturo non è quindi dovuta alla matrice, bensì alla pigmentazione naturale degli aggregati costituenti.

- Cordolo: per i cordoli di nuova realizzazione, si prevede l'utilizzo di cordonature prive di spigoli vivi per aumentare la sicurezza dei ciclisti prevenendo le cadute, diminuendo le probabilità di urto dei pedali contro questo elemento, e comunque attenuando il danno, in caso di caduta, grazie alla superficie inclinata a 45°.
- Punti luce: si prevede l'installazione di elementi luminosi a led altamente performanti e multifunzionali, che possono ospitare al proprio interno anche sistemi di videosorveglianza e sensori. Questi ultimi permettono di regolare l'intensità luminosa dei corpi illuminanti nelle ore notturne, in base alla presenza o meno di utenti, garantendo in questo modo la possibilità di un notevole risparmio energetico. Gli elementi luminosi a servizio della ciclabile vengono verniciati in colore giallo (RAL 1021) sia nella parte dei sostegni, sia dei corpi illuminanti stessi. Il colore, unito al design minimale ma caratteristico dei corpi illuminanti, conferisce al panorama urbano un'identità coerente e rappresenta un elemento distintivo della pista ciclabile. Sui sostegni si prevede l'installazione di un modulo luminoso color ambra ad altezza 1 metro da terra in modo da garantire, anche nelle ore notturne, la visibilità e la facile fruizione del percorso ciclabile. È inoltre prevista l'installazione di ulteriori sostegni e corpi illuminanti led per l'illuminazione dei passaggi ciclabili e pedonali.

L'impianto è inoltre dotato di un sistema di sensori che permettono il rilevamento di presenza gestito con illuminazione adattiva. Questo sistema consente la predisposizione di eventuali ulteriori servizi smart che potranno essere implementati in un secondo momento.

Per quanto concerne la videosorveglianza, il progetto comprende l'installazione di telecamere in prossimità degli incroci e degli accessi principali al tratto di percorso ciclabile.

In estrema sintesi l'approccio progettuale è quello di creare un nuovo paesaggio ciclabile (*streetscape*) altamente innovativo e costellato da piccoli elementi di segnalazione. Il design dell'infrastruttura è al centro del progetto con l'obiettivo di garantire all'utente la migliore esperienza possibile.

4. IL PROGETTO DELLA PISTA CICLABILE

4.1. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Il tracciato del lotto 1 ha uno sviluppo complessivo di 3637.68 m e ricalca in parte la soluzione proposta dal progetto di fattibilità, discostandosene tuttavia in alcuni tratti. Il tratto di competenza del Comune di Firenze (Lotto 1_Firenze), oggetto della relazione, ha uno sviluppo di 272.73 m.

Il percorso ha inizio in Via Perfetti Ricasoli, in comune di Firenze, nel punto in cui termina la pista ciclabile urbana esistente. Da qui, la pista di progetto si configura come estensione dell'esistente e si sviluppa sul margine laterale della strada, debitamente allargato per ospitare pista e marciapiede.

La pista sottopassa quindi la ferrovia utilizzando la campata esistente ed attualmente inutilizzata del ponte ferroviario. In questo tratto la sezione, di larghezza pari a 4 m, ospita anche una corsia da 1.5 m riservata ai pedoni. Oltre il sottopasso, la pista si porta al centro di via Ricasoli mediante attraversamento semaforizzato della sola corsia di svolta a destra, anch'essa oggetto di deviazione ed allargamento nell'ambito del progetto. In tal modo, l'intersezione con Viale XI Agosto è gestita da un semaforo che rispetto all'esistente viene rivisto nella geometria e nella fasatura mantenendo grossomodo invariato il tempo totale di ciclo. La corrente ciclabile può infatti attraversare l'incrocio utilizzando la stessa fase dei veicoli in uscita da Via Ricasoli, non interferendo né con la svolta a destra (attraversata mentre questa aveva segnale rosso), né con le manovre di attraversamento e svolta a sinistra.

A valle dell'attraversamento, inizia il tratto di competenza della Città Metropolitana di Firenze, dapprima per un breve tratto in sede riservata, poi lungo via delle Due Case.

4.2. SEZIONI TIPICHE

Il lotto 1 presenta sezioni differenti nei diversi tratti. Vengono di seguito descritte le sole sezioni tipiche afferenti al tratto di competenza del Comune di Firenze (Lotto 1_Firenze).

Nel primo tratto di Via Perfetti Ricasoli, la pista ha la larghezza standard di 2.5 m ed è ricavata nel margine esterno, attualmente adibito a marciapiede, debitamente allargato per poter ospitare sia la pista, sia il marciapiede (Figura 4-1). L'inserimento della pista prevede anche il risezionamento della strada, che in configurazione di progetto presenterà una corsia da 3.5 m con banchine da 0.5 m

[illegible]

Figura 4-2: sezione tipo ciclo-pedonale con larghezza di 4 m.

La pista attraversa quindi la corsia portandosi al centro della strada, protetta da spartitraffico su entrambi i lati. Qui perde la corsia pedonale (che attraversa Via Perfetti Ricasoli) e torna alla larghezza di 2.5 m (Figura 4-3).

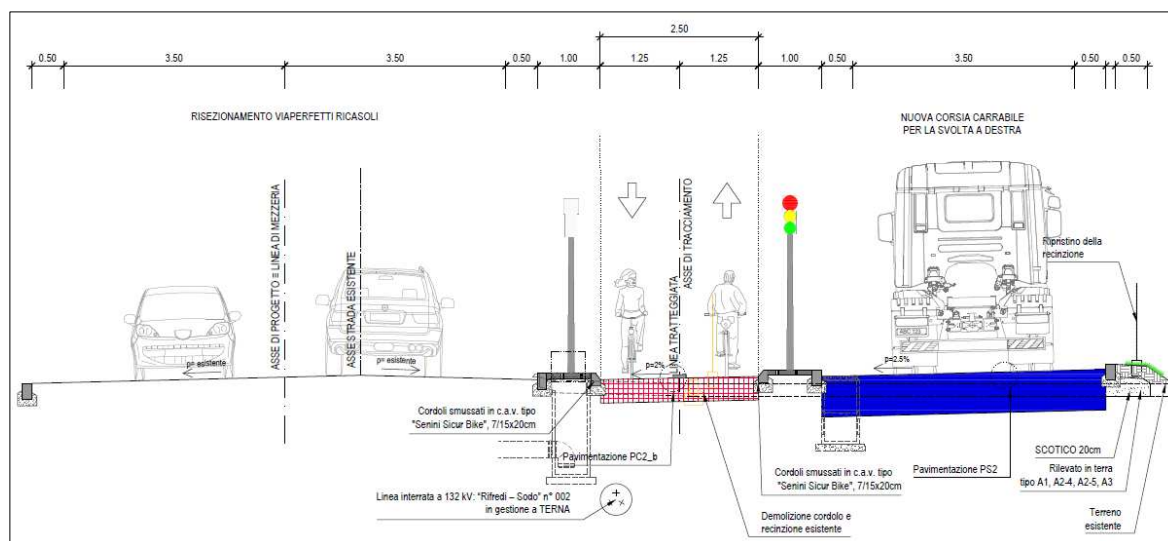


Figura 4-3: sezione a monte dell'attraversamento di Viale XI Agosto, al centro di Via Perfetti Ricasoli.

Dopo l'attraversamento di Viale XI Agosto, la pista prosegue per un breve tratto in sede riservata con larghezza di 2.5 m, per poi proseguire in promiscuo su Via delle Due Case.

4.3. PAVIMENTAZIONI

Per la pavimentazione delle porzioni di pista ciclabile di nuova costruzione o in allargamento, si prevede il seguente pacchetto:

Tabella 4-1: pavimentazione ciclabile di nuova imposta – lotto 1.

STRATO	SPESSORE [cm]
Strato di usura in conglomerato bituminoso rosso di tipo warm-mix	3
Strato di collegamento di conglomerato bituminoso	6
Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato	30
TOTALE	39

In alcuni tratti, in Via Perfetti Ricasoli e via delle Due Case, è previsto un pacchetto di ugual spessore, anch'esso di colore rosso, ma drenante, così costituito:

Tabella 4-2: pavimentazione drenante di nuova imposta – lotto 1.

STRATO	SPESSORE [cm]
Pavimentazione in calcestruzzo drenante di colore rosso	14
Fondazione in pietrisco 40/70 regolarizzato superficialmente mediante stesa di pietrisco 12/22	25
Geotessile tessuto non tessuto 200 g/m ²	-
TOTALE	39

4.4. ANALISI DEL TRACCIATO

4.4.1. ANALISI DEL TRACCIATO PLANIMETRICO

Il tracciato di progetto viene descritto per l'intero tratto di nuova costruzione di via Perfetti Ricasoli /viale XI Agosto, che include anche il breve tratto in sede propria in via delle Due Case, di competenza della Città Metropolitana di Firenze.

Tabella 4-3: elementi planimetrici del tracciato per il tratto di via Perfetti Ricasoli/viale XI Agosto.

ELEMENTO PLANIMETRICO	SVILUPPO [m]	RAGGIO [m]
RETTIFILO 1	6.17	-
ARCO 1	1.70	100.00
RETTIFILO 2	20.12	-
ARCO 2	2.30	6.25
RETTIFILO 3	1.57	-
ARCO 3	2.38	6.25
RETTIFILO 4	20.39	-
ARCO 4	2.92	11.25
RETTIFILO 5	4.27	-
ARCO 5	2.93	11.25
RETTIFILO 6	34.77	-
ARCO 6	3.23	15.00
RETTIFILO 7	24.52	-
ARCO 7	3.65	27.00
RETTIFILO 8	49.62	-

ELEMENTO PLANIMETRICO	SVILUPPO [m]	RAGGIO [m]
ARCO 8	7.57	15.00
RETTIFILO 9	9.71	-
ARCO 9	13.51	28.50
RETTIFILO 10	2.97	-
RETTIFILO 11	9.75	-
RETTIFILO 12	7.77	-
ARCO 10	1.08	11.25
RETTIFILO 13	4.23	-
RETTIFILO 14	0.84	-
RETTIFILO 15	36.17	-
ARCO 11	2.14	51.25
RETTIFILO 16	29.26	-
ARCO 12	1.94	31.25
RETTIFILO 17	22.34	-
ARCO 13	13.05	90.00
RETTIFILO 18	30.23	-
ARCO 14	6.49	15.00
RETTIFILO 19	3.25	-
TOTALE	382.85	

Fatta eccezione per i mezzi di manutenzione e soccorso, la pista è destinata all'utilizzo esclusivo da parte dei velocipedi, pertanto i raccordi planimetrici sono circolari, senza l'inserimento di curve a raggio variabile.

Il tratto di via Ricasoli, urbano, presenta un raggio minimo di 6.25 m in asse, corrispondente a 5 m sul ciglio interno, conformemente alle indicazioni del D.M. 30/11/1999 n°557.

4.4.2. ANALISI DEL TRACCIATO ALTIMETRICO

Dal punto di vista altimetrico, il tracciato presenta gli elementi sintetizzati nella tabella seguente.

Tabella 4-4: elementi altimetrici del tracciato per il tratto di via Perfetti Ricasoli/viale XI Agosto.

ELEMENTO ALTIMETRICO	SVILUPPO [m]	PENDENZA [%]
		RAGGIO [m]
Livelletta n°1 (discesa)	54.451	-0.157%
Livelletta n°2 (discesa)	30.076	-1.903%
Livelletta n°3 (discesa)	5,517	-0.908%
Raccordo circolare n°1	-	50
Livelletta n°4 (discesa)	15,768	-1.353%
Raccordo circolare n°2	-	200
Livelletta n°5 (ascesa)	22.807	+1.439%
Raccordo circolare n°3	-	200
Livelletta n°6 (discesa)	46.034	-1.892%
Raccordo circolare n°4	-	500
Livelletta n°7 (ascesa)	39.803	0.402%
Livelletta n°8 (ascesa)	2.837	0.000%
Livelletta n°9 (discesa)	5.000	-2.500%
Livelletta n°10 (ascesa)	7.052	0.000%
Raccordo circolare n°5	-	200
Livelletta n°11 (ascesa)	12.050	+2.170%
Livelletta n°12 (ascesa)	4.524	+4.553%
Livelletta n°13 (ascesa)	4.343	+1.519%
Livelletta n°14 (ascesa)	11.908	+1.089%
Livelletta n°15 (discesa)	13.654	-2.451%
Raccordo circolare n°6	-	500
Livelletta n°16 (discesa)	13.909	-4.000%
Raccordo circolare n°7	-	250
Livelletta n°17 (discesa)	66.123	-0.500%
Raccordo circolare n°8	-	250
Livelletta n°18 (discesa)	11.546	-3.000%

ELEMENTO ALTIMETRICO	SVILUPPO [m]	PENDENZA [%] RAGGIO [m]
Raccordo circolare n°9	-	500
Livelletta n°19 (ascesa)	12.546	+0.045%
TOTALE	379.947	

Trattandosi di una pista ciclabile, si è scelto di realizzare raccordi altimetrici circolari, non parabolici.

La pendenza è ovunque inferiore al limite del 5 % imposto dalla dal D.M. 557 del 30/11/1999.

4.4.3. ALLARGAMENTO DI VIA PERFETTI RICASOLI E CORREZIONE ALTIMETRICA DI VIA LORENZINI

In prossimità di Viale XI Agosto la pista si porta al centro di via Perfetti Ricasoli, allo scopo di sfruttare la stessa fase semaforica dedicata alla stessa per l'attraversamento di viale XI agosto senza che si configurino interferenze con i flussi veicolari. Questa soluzione implica una deviazione della corsia di accumulo per la svolta a destra. La corsia di progetto presenta una sezione trasversale larga 5 m, dei quali 4 destinati alla corsia, 0.5 m per la banchina in destra e 0.5 m per quella in sinistra.

Dal punto di vista planimetrico, l'asse della deviazione è costituito dagli elementi sintetizzati nella tabella seguente.

Tabella 4-5: elementi planimetrici della deviazione della corsia di svolta a destra di via Perfetti Ricasoli.

ELEMENTO PLANIMETRICO	SVILUPPO [m]	RAGGIO [m]
RETTIFILO 1	0.24	-
ARCO 1	11.90	22.70
RETTIFILO 2	15.41	-
ARCO 2	10.91	23
RETTIFILO 3	29.95	-
TOTALE	68.41	

Dal punto di vista altimetrico, invece, il tracciato presenta i seguenti elementi.

Tabella 4-6: elementi altimetrici della deviazione della corsia di svolta a destra di via Perfetti Ricasoli.

ELEMENTO ALTIMETRICO	SVILUPPO [m]	PENDENZA [%]
		RAGGIO [m]
Livelletta n°1 (ascesa)	47.244	+0.850%
Raccordo circolare n°1	-	2250
Livelletta n°2 (ascesa)	45.692	+2.356%
TOTALE	92.936	

Deviazione ed allargamento di via Perfetti Ricasoli richiedono anche la correzione altimetrica di un breve tratto di Via Lorenzini. Dal punto di vista planimetrico, il tratto oggetto di modifica è un unico rettilineo di lunghezza 29.45 m. Dal punto di vista altimetrico si hanno gli elementi sintetizzati nella tabella seguente.

Tabella 4-7: elementi altimetrici della correzione altimetrica di via Lorenzini.

ELEMENTO ALTIMETRICO	SVILUPPO [m]	PENDENZA [%]
		RAGGIO [m]
Livelletta n°1 (discesa)	6.231	-0.558%
Raccordo circolare n°1	-	350
Livelletta n°2 (ascesa)	14.269	+2.787%
Raccordo circolare n°2	-	150
Livelletta n°2 (discesa)	8.951	-0.719%
TOTALE	29,451	

4.4.4. ANALISI DELLA VISIBILITÀ

La distanza di visibilità per l'arresto è stata valutata in accordo al § 5.1.2 del D.M. 5 novembre 2001 - "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*". Essendo l'intero tracciato del lotto 1 pseudo-orizzontale, è valutata solo la seguente distanza di arresto, calcolata in accordo con l'articolo 8, commi 1 e 2 del Decreto Ministeriale 30/11/1999 n°557 - "*Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili*".

La distanza di visibilità per l'arresto in piano è calcolata a partire dalle seguenti ipotesi:

- V_0 (velocità del veicolo all'inizio della frenatura) = 25 km/h;

- V_1 (velocità finale del veicolo) = 0 km/h;
- τ (tempo complessivo di reazione) = 1.5 s;
- g (accelerazione di gravità) = 9.81 m/s^2 ;
- f_l (V) (quota limite del coefficiente di aderenza impegnabile longitudinalmente per la frenatura) = costante = 0.35;
- $R_a(V)/m$ (resistenza aerodinamica/massa) $\approx 0 \text{ N/kg}$;
- r_0 (V) (resistenza al rotolamento) $\approx 0 \text{ N}$;
- i (pendenza) = 0 %.

Con tali valori di input, si ottiene:

$$D_{A1} = 17.44 \text{ m.}$$

Il tratto di pista ciclabile in progetto è tale per cui dalla mezzzeria di ognuna delle corsie ciclabili, la distanza di visibilità nella direzione di marcia sia ovunque superiore rispetto a D_{A1} . I raggi visuali fuoriescono, nelle curve di minor raggio, dalla sede ciclabile, sfruttando l'area occupata da marciapiede o arginelli, scarpate ed aiuole, ma ove ciò accade non sono presenti parapetti o altri ostacoli fissi alla reciproca visibilità da parte dei ciclisti.

4.5. INTERSEZIONI E SEGNALETICA

4.5.1. INTERSEZIONI ED ACCESSI

Il breve tratto di pista afferente al tratto di lotto 1 di competenza del comune di Firenze è interessato due sole intersezioni stradali, in corrispondenza delle quali i flussi ciclabili devono attraversare i flussi veicolari carrabili. Nello specifico:

- Alla pk 0+220.16, la pista attraversa la corsia di svolta a destra di Via Perfetti Ricasoli, oggetto di deviazione nell'ambito dello stesso progetto, per portarsi al centro della strada. L'attraversamento sarà regolato da semaforo, coordinato con quello che regola la svolta a destra.
- Alla pk 0+256.95, la pista attraversa Viale XI Agosto. L'attraversamento, della lunghezza di 32 m, sarà regolato da semaforo, integrato con il resto dell'intersezione. Grazie allo spostamento della pista al centro di via Perfetti Ricasoli, l'attraversamento potrà beneficiare dell'intera fase semaforica assegnata ai flussi in uscita da via Perfetti Ricasoli, non interferendo con alcuna delle manovre.

Oltre alle intersezioni la pista, nel tratto in oggetto, prevede un solo accesso carrabile all'ultimo civico di via Perfetti Ricasoli, alla Pk 0+080.45, lato Nord. In corrispondenza dell'accesso la linea di banchina è tratteggiata e la continuità della ciclabile con relativo diritto di precedenza, in accordo con le indicazioni FIAB, è segnalata da una linea gialla tratteggiata, di 30 cm di spessore.

4.5.2. SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

La pista ciclabile ed i relativi attraversamenti sono segnalati sia all'utenza stradale, sia all'utenza della pista stessa, mediante idonea segnaletica orizzontale e verticale in accordo con le prescrizioni del -

Decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 - *"Regolamento di esecuzione ed attuazione del N.C.S."*.

Ad integrazione della segnaletica prescritta dal suddetto regolamento, sono previsti segnali specifici per itinerari ciclabili, conformi alle indicazioni FIAB. In particolare:

- Cartelli di dimensioni 40x60 cm, su sfondo marone, indicano i collegamenti della ciclabile in progetto con gli itinerari ciclo-pedonali esistenti.
- Cartelli marroni di dimensioni 35x15 cm indicano agli utenti della pista la posizione dell'area di sosta prevista.

L'inserimento della pista prevede anche il locale restringimento e la modifica dell'ultimo tratto di via Perfetti Ricasoli, con conseguente realizzazione di nuova segnaletica orizzontale. Per l'intero sviluppo di Via delle Due Case si prevede il limite di velocità a 30 km/h e l'accesso consentito solo a frontisti e mezzi di soccorso.

5. WBS ED OPERE D'ARTE

Ai fini del computo metrico estimativo e della cantierizzazione, il lotto 1_Firenze è stato suddiviso in due WBS, omogenee per tipologia di lavorazioni e posizione:

- CA01 ciclabile e marciapiede in allargamento su via Perfetti Ricasoli.
Pk 0+000.000÷0+084.527.
- CN01_Firenze: ciclabile di nuova imposta, corsia di svolta a destra su via Perfetti Ricasoli, ripavimentazione di via Lorenzini e isola salvagente su viale XI Agosto.
Pk 0+084.527÷0+272.279.

Il progetto di breve termine del lotto 1 della superciclabile Firenze-Prato non prevede la realizzazione di nuove opere d'arte.

6. IDRAULICA DI PIATTAFORMA

Nella zona di Via de' Perfetti Ricasoli e Via Lorenzini il progetto prevede di adeguare il sistema di smaltimento acque esistente e di allacciarsi alla rete fognaria presente sotto Via de' Perfetti Ricasoli.

Il percorso ha inizio in Via de' Perfetti Ricasoli, in comune di Firenze, nel punto in cui termina la pista ciclabile urbana esistente. Da qui la pista di progetto si configura come estensione dell'esistente e si sviluppa sul margine laterale destro della strada, debitamente allargato per ospitare pista e marciapiede. In questo primo tratto è previsto lo spostamento e la sostituzione delle caditoie esistenti con nuove caditoie a griglia di dimensioni maggiori (50X50).

Un secondo tratto prima del sottopasso vede la pista ciclabile leggermente sopraelevata rispetto alla strada. In questo tratto le acque meteoriche della pista vengono raccolte da nuove caditoie a griglia (50X50), che sostituiscono le caditoie esistenti poste sul lato sinistro della pista e convogliate nella rete fognaria di Via de' Perfetti Ricasoli.

La pista sottopassa quindi la ferrovia utilizzando la campata esistente ed attualmente inutilizzata del ponte ferroviario. In questo tratto lo smaltimento delle acque meteoriche è garantito da una canaletta grigliata in cls (sezione 20x20), prevista lungo il ciglio sinistro della pista sotto il percorso pedonale. Le acque della piattaforma della pista vengono raccolte dalla canaletta e convogliate nella rete fognaria esistente subito dopo il sottopasso.

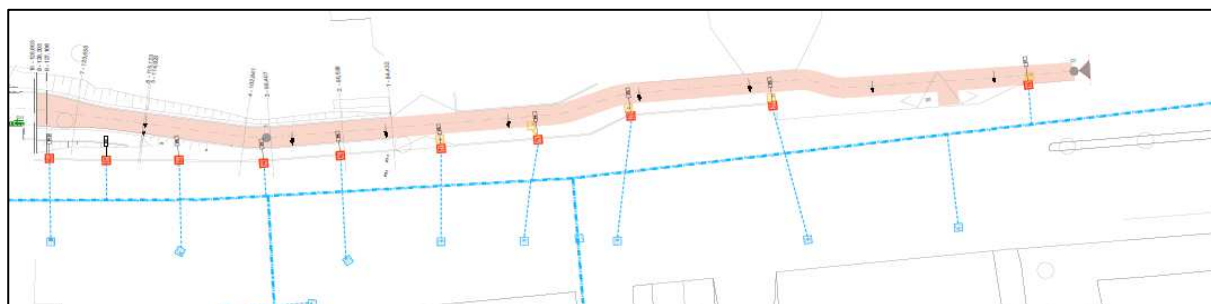


Figura 6.1 Pista ciclabile prima del sottopasso in Via de' Perfetti Ricasoli

Oltre il sottopasso la pista si allarga sulla destra per lasciare spazio alla nuova corsia di svolta a destra e quindi si porta al centro di via de' Perfetti Ricasoli. In questo tratto lo smaltimento delle acque meteoriche che insistono sulla pista e sulla strada è assicurato da nuove caditoie a griglia e a bocca di lupo e da due linee di canalette in cls (sezione 20x20/30x30), nonché dalle caditoie stradali esistenti, che parzialmente verranno riposizionate là dove interferiscono con il tracciato della pista ciclabile o della nuova corsia. Le acque intercettate, vengono convogliate nella rete fognaria presente in corrispondenza dell'asse stradale. Al fine di facilitare il deflusso superficiale delle acque meteoriche e favorire la loro intercettazione da parte delle opere di captazione superficiale, si è ritenuto opportuno inserire delle aperture di larghezza pari a circa 75 cm lungo il cordolo compreso tra pista e la carreggiata di svolta.

Al fine di limitare l'incremento di aree impermeabili, per i tratti di pista di nuova costruzione in via Perfetti Ricasoli si prevede una pavimentazione drenante. Fa eccezione il tratto in sottopasso ove, non essendo previsto alcun contributo meteorico, si prevede la pavimentazione impermeabile in conglomerato bituminoso.

Alla fine di Via de' Perfetti Ricasoli la pista ciclabile attraversa a raso Viale XI Agosto e si porta su Via delle Due Case.

La nuova configurazione della sede stradale richiede una correzione altimetrica del primo tratto di via Lorenzini, strada situata sulla destra all'altezza dell'incrocio tra Via de' Perfetti Ricasoli e Viale XI Agosto. Per quanto riguarda lo smaltimento delle acque di piattaforma in Via Lorenzini, una nuova caditoia viene aggiunta in corrispondenza della svolta a destra, mentre le caditoie esistenti necessitano di essere portate in quota e in parte di essere riposizionate.

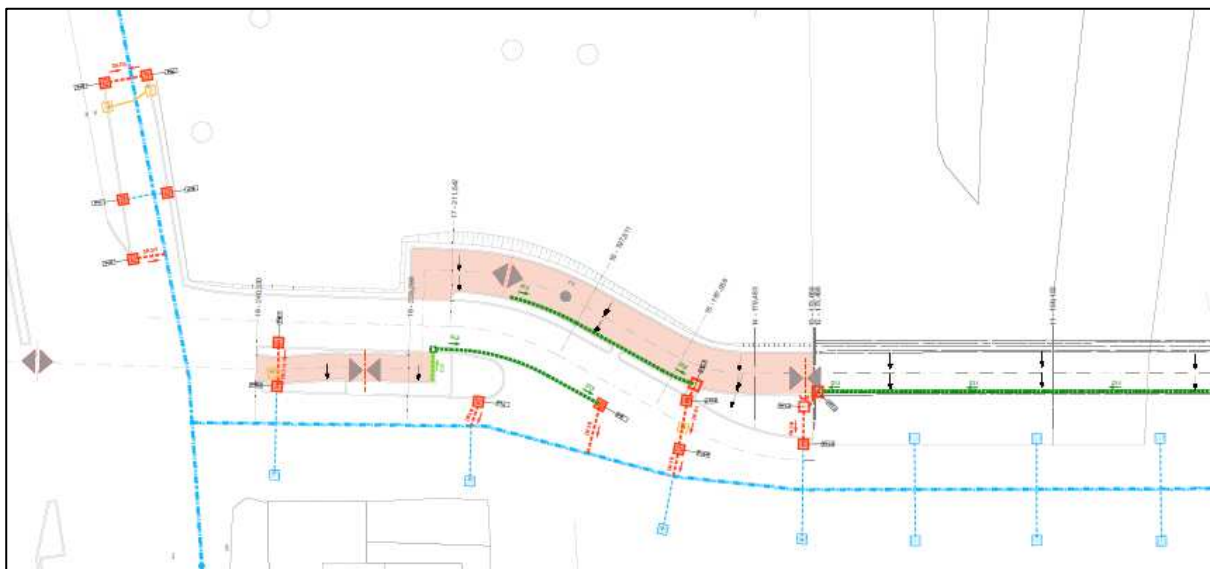


Figura 6.2 Pista ciclabile in corrispondenza e dopo il sottopasso in Via de' Perfetti Ricasoli, attraversamento di Via XI Agosto e adeguamento di Via Lorenzini

7. PROGETTO DEL VERDE, ELEMENTI DI ARREDO ED AREE DI SOSTA

La breve porzione di pista ciclabile in oggetto, Lotto 1_Firenze, non prevede opere a verde né elementi di arredo ed aree di sosta.

8. ILLUMINAZIONE ED IMPIANTI

Il progetto prevede l'installazione di una nuova illuminazione a servizio della pista ciclabile esistente, in progetto e per gli attraversamenti pedonali e gli incroci, e l'installazione di telecamere lettura targhe e di sensori di presenza per l'accensione nelle ore notturne.

Il tratto in oggetto prevede l'integrazione del sistema di illuminazione pubblica esistente su via Perfetti Ricasoli con 6 ulteriori punti luce: due pali alti nel tratto a monte del sottopasso, lato Firenze, due proiettori fissati all'intradosso della struttura per l'illuminazione del sottopasso stesso, e due ulteriori punti luce su palo alto per l'illuminazione della zona in cui avviene la deviazione della corsia di svolta a destra di via Perfetti Ricasoli.

Ad inizio intervento è prevista l'installazione di una delle 3 telecamere di videosorveglianza ad infrarosso previste nell'ambito del lotto 1, in grado di sanzionare oltre alle autovetture anche motocicli e ciclomotori con sistema automatico di riconoscimento targhe.

È inoltre prevista l'installazione di pannello e relativo dispositivo per il conteggio di pedoni e ciclisti sulla pista ciclabile.

Infine, il progetto del Lotto 1_Firenze include il semaforo mediante cui è garantita la sicurezza degli attraversamenti ciclabili e pedonali di via Perfetti Ricasoli e viale XI Agosto.

9. INTERFERENZE

Nel corso della progettazione sono stati interpellati gli Enti Gestori dei sottoservizi, allo scopo di valutare eventuali interferenze e prevederne la risoluzione.

Il Lotto 1_Firenze prevede interventi di scavo, demolizione e nuova costruzione concentrati in via Perfetti Ricasoli e viale XI Agosto. Qui risultano essere presenti le seguenti reti.

- Rete di smaltimento acque, la cui geometria è ricostruita sulla base di cartografia fornita dal Comune di Firenze e del rilievo dei manufatti di raccolta in superficie.
- Acquedotto, la cui geometria è ricostruita sulla base di cartografia fornita dal Comune di Firenze ed indicazioni di Publiacqua in merito ai diametri delle tubazioni presenti. La zona era interessata da un progetto, ad oggi fermo, di Nodavia/Italferr per lo spostamento della condotta DN 800 attualmente posata all'interno del fosso di Quarto e che attraversa perpendicolarmente il viale XI Agosto.
- Rete gas: in gestione a Toscana Energia e ricostruita in parte sulla base di cartografia fornita dal Comune di Firenze ed in parte grazie all'individuazione degli sfiati presenti in superficie, identificati da personale Toscana Energia.
- Linea SNAM, picchettata e successivamente rilevata nella posizione effettiva.
- Rete E-Distribuzione: costituita da linee interrato di media tensione e bassa tensione e linee aeree in bassa tensione, ricostruita sulla base di cartografia fornita dalla stessa E-Distribuzione.
- Linee elettriche TERNA ad alta tensione: la linea a 132 kV "Rifredi-Sodo" n.002 è interrata in adiacenza a via Perfetti Ricasoli e prosegue in via delle Due Case. È stata tracciata da personale dell'ente gestore e successivamente rilevata. Una seconda linea a 132 kV, aerea, supera in diagonale viale XI Agosto e via delle Due Case.
- Linee TIM e Telecom, aeree ed interrate, ricostruite sulla base di cartografia fornita dalla stessa Telecom.
- Linee Wind interrate.
- Linea fibra ottica, in Via Perfetti Ricasoli e viale XI Agosto, la cui posizione indicativa è ricostruita sulla base delle indicazioni del Comune di Firenze.

Il progetto richiede in questa zona la risoluzione delle seguenti interferenze:

- SNAM – SPOSTAMENTO DEL MANUFATTO INTERFERENTE SU VIA PERFETTI RICASOLI: la deviazione della corsia dedicata alla svolta a destra e l'inserimento della pista tra questa e le altre corsie di via Perfetti Ricasoli, richiede lo spostamento del manufatto e degli sfiati rappresentati in Figura 9-1.



Figura 9-1: interferenza SNAM in via Perfetti Ricasoli.

- E-DISTRIBUZIONE – SPOSTAMENTO DI PALO BT: la deviazione della corsia dedicata alla svolta a destra e l'inserimento della pista tra questa e le altre corsie di via Perfetti Ricasoli, richiede lo spostamento del palo della linea aerea BT rappresentato in Figura 9-2. In corrispondenza del palo in oggetto la linea si interra, per cui la risoluzione dell'interferenza comporta anche il prolungamento delle linee interrate.



Figura 9-2: interferenza E-Distribuzione in via Perfetti Ricasoli.

- INTERFERENZA FIBRA OTTICA: da verificare in fase di realizzazione la potenziale interferenza tra le operazioni di scavo e compattazione e la linea in fibra ottica presente lungo Via Perfetti Ricasoli e Viale XI Agosto.
- TELECOM – SPOSTAMENTO PALO: la deviazione della corsia dedicata alla svolta a destra e l’inserimento della pista tra questa e le altre corsie di via Perfetti Ricasoli, richiede lo spostamento del palo della linea telefonica in prossimità dell’intersezione tra via Ricasoli e via Lorenzini, rappresentato in Figura 9-3.



Figura 9-3: interferenza Telecom in via Lorenzini.

- TOSCANA ENERGIA – SPOSTAMENTO TUBI DI SFIATO NELLO SPARTITRAFFICO DI VIALE XI AGOSTO: nello spartitraffico centrale di viale XI Agosto, lato nord, sono presenti due sfiati della sottostante condotta (Figura 9-4). Questi devono essere spostati di circa 4 m a causa dell’arretramento della lanterna semaforica, che risulterebbe troppo vicina nella configurazione di progetto.



Figura 9-4: interferenza TOSCANA ENERGIA su viale XI Agosto.

10. ESPROPRI

Gli espropri sono descritti per l'intero tratto di pista in comune di Firenze, che include anche il breve tratto in sede propria ed alcuni allargamenti previsti in via delle Due Case.

Sono interessate dall'intervento 5 ditte catastali.

Nel complesso, relativamente alla porzione di pista in Comune di Firenze, si prevede:

- L'occupazione definitiva di 2408 m².
- L'occupazione temporanea di 5240 m².

Una delle 5 ditte catastali individuate è Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.. Le aree di relativa proprietà di cui si prevede l'occupazione (sottopasso ferroviario di Via Perfetti Ricasoli) non sono oggetto di procedura ablativa bensì di specifica autorizzazione regolata da convenzione da sottoscrivere tra RFI e la Città Metropolitana di Firenze, ente gestore della pista.

Complessivamente le particelle di proprietà RFI interessate sono 7 (Foglio 22, particelle 718, 719, 720, 721, 722, 494 e 730) per un totale di 1177 m².

11. QUADRO ECONOMICO

Facendo seguito all'articolo 1, comma 20, lettere g1 e g2 della Legge n° 55/2019 ed al computo metrico estimativo, di seguito viene riportato il quadro economico del Lotto 1_Firenze.

A - LAVORI A BASE D'ASTA:

A.1 - CORPO STRADALE

Contabilità	Cod.	Descrizione	[]	Quantità	[]	Quant. param.	[]	COMPUTO PE
C	CA	Tratti in allargamento	ml	84	* €/ml	124,53	=€	10 460,42
	CS	Tratti in sede stradale	ml	-	* €/ml	-	=€	-
	CN	Tratti in sede naturale	ml	189	* €/ml	528,82	=€	99 946,37
	CET	Tratti esistenti/terzi	ml		* €/ml		=€	-
TOTALE A.1 - CORPO STRADALE								€ 110 406,79

A.2 - OPERE ACCESSORIE

C	S	Segnaletica	m	273	* €/m	35,58	=€	9 704,51
	V	Verde	m	-	* €/m	-	=€	-
	ID	Smaltimento acque	m	273	* €/m	53,07	=€	14 473,59
	DE	Demolizioni	m	273	* €/m	70,13	=€	19 125,82
	AU	Arredo urbano	m	-	* €/m	-	=€	-
	ILL	Illuminazione	m	273	* €/m	362,41	=€	98 840,51
	BIL	Bilancio terre	m	273	* €/m	-	=€	-
	On	Oneri di conferimento a discarica	m	273	* €/m	237,98	=€	64 903,65
TOTALE A.2 - OPERE ACCESSORIE								€ 207 048,08

A.3 - OPERE D'ARTE

C			mq		* €/mq		=€	
C			mq		* €/mq		=€	
TOTALE A.3 - OPERE D'ARTE								€ -

A	TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA SOGGETTI A RIBASSO	€	317 454,87
S	ONERI PER LA SICUREZZA E BONIFICA ORDIGNI ESPLOSIVI	€	17 940,03
B	TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA (a + b + s)	€	335 394,90

SOMME A DISPOSIZIONE

c	espropri ed indennizzi	mq	37 050	* €/m	0,81	=€	30 111,25
d	spese tecniche (comprese prove campionamenti e indagini)		12%		di B	=€	40 247,39
e	spostamento reti tecnologiche				di A.1	=€	10 000,00
f	allacciamenti		3%		di A.1	=€	3 312,20
g	Incentivo per funzioni tecniche (art.113 DLgs 50/2016)		2%		di B	=€	6 707,90
h	forniture accessorie		4%		di A.1	=€	4 416,27
i	imprevisti		8%		di A.1	=€	8 832,54
l	spese pubblicità					=€	-
m	tributi di conferimento a discarica	m	3 014	* €/m	4,70	=€	14 164,20
n	Oneri istruttori (richieste di concessione demaniale, ecc.)					=€	-
o	Supervisore tecnico in materie naturalistiche	ore	243,78	* €/ora	25,26	=€	-

	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	117 791,75
	IVA SUI LAVORI	10%	33 539,49
	IVA SPESE TECNICHE	22%	8 854,43
	IMPORTO TOTALE DEI LAVORI	€	495 580,57

Figura 11-1: quadro economico del Lotto 1_Firenze.