



CITTÀ DI TORINO

VICE DIREZIONE INGEGNERIA

DIREZIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'

SERVIZIO PONTI, VIE D'ACQUA E INFRASTRUTTURE

INTERVENTI URGENTI SU SCARPATE E SEDIMI STRADE COLLINARI LOTTO 7

**PROGETTO :
DEFINITIVO**

ELABORATO :

Relazione tecnica

**DATA :
SET13 (agg set14)**

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Antonio MOLLO

Arch. Giorgio COROTTO

PROGETTISTA :

Ing. Giovanna COBELLI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

Ing. Giorgio MARENGO

**DIRETTORE DELLA DIREZIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
Ing. Roberto BERTASIO**



CITTA' DI TORINO

VICE DIREZIONE GENERALE INGEGNERIA
DIREZIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
SERVIZIO PONTI, VIE D'ACQUA E INFRASTRUTTURE

PROGETTO DEFINITIVO INTERVENTI URGENTI SU SCARPATE E SEDIMI COLLINARI - LOTTO 7

Relazione tecnica

Premessa

Il progetto preliminare è stato approvato con Delibera della Giunta Comunale in data 11 dicembre 2012, n. mecc. 2012 07515/034.

Nel presente progetto sono contemplati alcuni interventi mirati al ripristino di tratti stradali collinari interessati da avvallamenti, dissesti o condizioni di pericolosità connesse al cedimento del ciglio di valle o in cui la presenza di fessurazioni, sia sul manto stradale che sui muri di contenimento della scarpata, denuncia un'instabilità incipiente.

La tipologia degli interventi previsti nel presente progetto è varia; sono stati progettati muri di cemento armato rivestiti in pietra per il contenimento della scarpata di valle, cortine di micropali e tiranti collegati in testa con un trave in cemento armato, scogliere in massi per il ripristino di argini, murature in pietrame e malta, fondazioni stradali e ricostruzione di pendii con il metodo delle terre rinforzate, interventi di rettifica e revisione della rete di raccolta delle acque meteoriche, revisione e messa a norma delle superfici stradali che ad essa convogliano la pioggia.

Gli interventi

I siti di intervento individuati sono i seguenti:

Interventi di consolidamento del ciglio stradale, delle scarpate e dei muri di sostegno di valle

- 1. strada Pecetto inizio, bivio con strada Val San Martino inferiore**
- 2. strada Val San Martino sup. 239**
- 3. strada Val San Martino sup. 384**
- 4. strada Sant'Anna 21-41**
- 5. strada Cartman 74**
- 6. strada del Cresto 52-54**

Interventi di messa a norma della sede stradale e revisione del sistema di drenaggio delle acque meteoriche

7. strada Superga civ. 21 –27
8. via Lavazza 57
9. strada del Cresto 109
10. strada Forni e Goffi 21
11. strada Val Salice 64
12. strada d’Harcourt civ. 68-70
13. strada Mongreno
14. strada Pecetto fronte civico 28
15. strada S.Margherita
16. san Vito Revigliasco 173bis

Tipologia degli interventi

Consolidamento del terreno di fondazione della strada effettuato con:

- a) cortine di micropali e tiranti collegati tra loro con strutture in cemento armato;
- b) fondazioni in terra rinforzata costituite da materassi di terreno drenante e stabile avvolte in geogriglie e tessuti tecnici;
- c) ricostruzione di pendii con metodo “terre rinforzate” e paramento con griglie d’acciaio.

Opere di sostegno al piede della scarpata realizzate con:

- d) murature inclinate costituite da scogliere (se la scarpata coincide con l’argine del corso d’acqua) o da strutture in cemento armato o da murature in pietra, mattoni e malta;
- e) palizzate di contenimento e palificate semplici o doppie in legno.

Messa a norma delle superfici stradali e revisione del sistema di drenaggio delle acque meteoriche:

- f) correzione della pendenza trasversale della strada (minimo di legge pari 2,5% per strade di pianura);
- g) pulizia o rifacimento delle canalette di bordo strada;
- h) pulizia o miglioramento del funzionamento delle infrastrutture di attraversamento/sottopassaggio dell’acqua;
- i) opere di convogliamento o accompagnamento dell’acqua di pioggia al percorso naturale evitando erosioni del terreno attraversato;
- j) opere di drenaggio del terreno (trincee drenanti, dreni suborizzontali, ecc...)

Interventi mirati

1. strada Pecetto inizio

Nel bivio tra strada Pecetto e strada Val San Martino inferiore, nei pressi della chiesa “S. Margherita”, il ciglio di valle di strada Pecetto è attualmente protetto da un muretto di cemento che funge da basamento per il guard rail esistente.

La canaletta di bordo, antistante al muretto, è talmente erosa e profonda che l’acqua passa sotto la struttura di cemento e prosegue verso valle riversandosi sulla scarpata e quindi sulla strada sottostante (strada Val San Martino).

Poiché tutta la scarpata del bivio presenta erosioni e cedimenti localizzati (sono visibili crepature semicircolari sull’asfalto), il progetto contempla la nuova costruzione di un muro di contenimento della scarpata in cemento armato.

Per un miglior inserimento ambientale, il muro dovrà essere rivestito in pietra.



Poco più ad est, sempre nella scarpata tra le due strade, è stata notata la presenza di briglie atte a smorzare la potenza erosiva delle acque piovane che provengono dalla strada superiore (Pecetto). L’acqua convogliata in questo percorso dovrebbe attraversare la strada per congiungersi al suo percorso naturale e quindi sul margine del manto stradale di monte dovrebbe trovarsi l’ingresso dell’infrastruttura di sottopassaggio di strada Val San Martino verso il corso d’acqua compluviale sottostante, infrastruttura ora non visibile. Potrebbe essere completamente nascosta dai detriti e dalla vegetazione cresciuta tra essi, in tal caso verrà ripulita, altrimenti completamente rifatta se mancante o distrutta.

2. strada Val San Martino superiore 239

A febbraio del 2013 è stato segnalato il cedimento del ciglio di valle della strada pubblica dai proprietari dei terreni sottostanti (ingresso dal civico 204 di strada Val San Martino sup.). La strada è piuttosto stretta (3,3m) e la nicchia di distacco segna una fessurazione parallela al margine di valle da cui dista circa 1m. Un ulteriore scivolamento verso valle della strada renderebbe di fatto impraticabile la stessa.

La chiusura temporanea della strada per la realizzazione dei lavori non comporta particolari difficoltà ai residenti a monte che possono raggiungere facilmente la viabilità principale proseguendo verso lo sbocco su strada Pecetto, strada di dimensioni e scorrimento assai agevole, mentre comporta un piccolo disagio per i residenti a valle che dovranno percorrere oltre 2km di strette strade (Val San Martino e sue diramazioni) prima di imboccare l'arteria principale.



Sebbene l'acclività verso valle non dia motivo di preoccupazione, considerati i risultati delle indagini geologiche e geofisiche, ovvero che "la zona in esame è già stata oggetto di instabilità gravitativa pregressa e in atto, come confermato dalla consultazione della Carta del P.A.I. (Piano di stralcio per l'Assetto idrogeologico) e del database frane dell'I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia)" e che "si individua ... la presenza di una probabile fascia di scorrimento situata a profondità di 2-3 metri dal piano della strada, che delimita il corpo di frana in incipiente movimento", si è deciso di stabilizzare il pendio con il consueto metodo della paratia di micropali collegata in testa da una trave di cemento armato e ulteriormente trattenuta dallo spostamento laterale da tiranti passivi.

3. strada Val San Martino superiore 384

Sempre nel febbraio 2013, si è notata anche un'ampia nicchia in scivolamento poco a monte del civico 239, dopo il bivio con strada Termo Forà e prima del civico 384. Il tecnico che si occupa della manutenzione ordinaria riferisce di aver effettuato recentemente un'opera di ricarica di asfalto sul tratto ceduto ma evidentemente il cedimento non si è arrestato e progredisce verso valle essendo oggi registrabile un dislivello superiore ai 30 cm. Lo scivolamento coinvolge anche un cordolo in cemento di ben 40 cm di larghezza, avendone staccato e spostato un tratto lungo circa 12 m.

Poichè la porzione di terreno in movimento è notevole, arrestarla meccanicamente con opere in cemento armato e speciali, richiederebbe un esborso notevole a fronte di risultati non garantiti. Poichè l'acclività verso valle non è particolarmente accentuata e il movimento dovrebbe interessare la parte più superficiale del terreno, si ritiene più opportuno effettuare un intervento di drenaggio di tutto il fronte che interessa il movimento della carreggiata stradale, onde evitarne la fluidificazione e renderlo più stabile. Essendo la strada compresa tra terreni di proprietà privata, si tenterà di drenare il fronte con un'unica trincea drenante sita sotto il margine di monte della strada pubblica. Le acque così raccolte verranno restituite ad un ricettore naturale visibile poco a valle della strada.



4. strada Santanna 21-41

Il ciglio di valle mostra evidenti segni di cedimento dovuti probabilmente all'erosione superficiale (e conseguente fluidificazione del terreno di sottoscarpa) causata dalle acque meteoriche provenienti dalla sede stradale che ora presenta una pendenza trasversale verso valle. Il presente intervento consiste nel riportare la pendenza stradale verso monte dove è presente una canaletta in cemento di notevoli dimensioni e profondità e nel consolidare la fondazione stradale nei tratti ceduti. Per fare ciò sarà necessario "armare" la fondazione stradale di valle ed eventualmente il pendio della scarpata con stratificazioni di materiali drenanti e stabili contenuti in opportune armature e geogriglie (metodo delle terre rinforzate o pendii rinforzati).



5. strada Cartman 74

Come ormai si verifica in modo diffuso, le canalette di monte spariscono per mancanza di manutenzione e ciò provoca il riversarsi in strada di ingenti quantitativi d'acqua provenienti dai terreni a monte della strada. Queste acque non regimate, oltre a costituire un pericolo per la circolazione, erodono inesorabilmente la sede stradale ed i suoi cigli come in questo caso. La prima immagine a sinistra è stata scattata nel giugno del 2010, l'effetto è risultato evidente nel marzo del 2013.



In questo caso il ciglio di valle coincide con l'argine del corso d'acqua sottostante, quindi l'opera dovrà partire dall'alveo in continuità con l'argine in cemento esistente subito al fianco. E' stato previsto un muro di pietrame e malta in continuità con quello di cemento in modo da portare gradualmente la verticalità dell'esistente verso un paramento inclinato costituito da una scogliera di massi ciclopici a protezione dall'erosione dell'argine, che costituiranno il prosieguo dell'opera.

L'intervento non consisterà nel solo consolidamento della scarpata, ovvero nella protezione dell'argine, ma anche nella sistemazione delle rete di drenaggio stradale, ripristinando quindi il funzionamento della canaletta di monte e correggendo eventuali pendenze stradali non a norma.

La presente opera, di dimensioni assai modeste (sviluppo totale di circa 25 m), verrà realizzata in alveo e necessita pertanto di autorizzazione idraulica da parte della Regione Piemonte.

6. strada del Cresto 52-54

Sul ciglio di valle della strada si è verificato un cedimento localizzato che ha provocato il distacco di una mezzaluna d'asfalto laterale ampia circa 1,5m.



Considerando l'acclività del pendio sottostante, l'erosione in atto e la mancanza di terreno di fondazione nella zona interessata dal dissesto, si provvederà a ricostruire la fondazione col metodo

delle terre rinforzate (o pendii rinforzati) oltre a verificare se il piccolo corso d'acqua che attraversa la strada pochi metri dopo, non inneschi fenomeni erosivi poco più a valle. In ogni caso verranno anche posizionate pietre di idonee dimensioni al piede della scarpata per evitare il ripetersi del fenomeno e fornire un adeguato sostegno agli strati di terreno rinforzato.

Interventi di messa a norma delle superfici stradali e di revisione del sistema di drenaggio delle acque meteoriche.

Come previsto nelle norme tecniche di costruzione delle strade (DM 5/11/2001 n. 6972 ai punti 5.2.3 e 5.2.4) la pendenza trasversale della strada minima di legge è pari al 2,5% nel caso di strade di pianura a cui la legge si riferisce. Dalle norme di buona tecnica (vedi libri di costruzioni stradali) si evince che quando la pendenza longitudinale è importante, si deve aumentare la trasversale in modo che la somma vettoriale delle due pendenze determini una direzione di massima pendenza (ovvero la traiettoria seguita dall'acqua) tale il percorso dell'acqua sia il più breve possibile per raggiungere il bordo strada dove dovrebbero essere presenti i dispositivi di raccolta e allontanamento della acque. Poiché le strade collinari presentano sovente pendenze longitudinali pari al 10%, è opportuno che la pendenza trasversale sia aumentata almeno al 4%, cercando di non superare il 6%, pendenza ritenuta pericolosa in caso di forte innevamento o presenza di ghiaccio. Nel caso i dispositivi di raccolta e allontanamento manchino, o si rivelino insufficienti, saranno effettuate anche queste lavorazioni:

- a) pulizia o rifacimento delle canalette di bordo strada;
- b) pulizia e/o miglioramento del funzionamento delle infrastrutture di attraversamento/sottopassaggio dell'acqua;
- c) opere di convogliamento o accompagnamento dell'acqua al corso d'acqua naturale evitando erosioni del terreno attraversato;
- d) opere di drenaggio del terreno (trincee drenanti, dreni suborizzontali, ecc...)

7. strada Superga 21-27

In tale tratto stradale si è riscontrata una massiccia presenza di acque vaganti longitudinalmente sulla carreggiata durante gli eventi meteorici. Ciò, oltre a costituire un evidente pericolo per gli automobilisti, determina la frequente apertura di buche e il precoce ammaloramento dell'asfalto. E' stato effettuato un rilievo planoaltimetrico per evidenziare quali siano i punti in cui le pendenze trasversali della superficie stradale non sono corrette. E' stata riscontrata l'inutilità della presenza di caditoie sui margini della strada perchè a quote più alte del centro strada. Per poter effettuare una correzione mirata di questa superficie, grazie alle quote battute, è stato possibile

descrivere dettagliatamente l'intervento correttivo da effettuare; ovvero quanto e dove scarificare o quanto e dove ricaricare (vedi tavola allegata). Nelle sezioni di progetto vengono indicate le profondità di scarifica necessarie in ogni tratto, quali caditoie è necessario abbassare di quota e di quanto ricaricare in centro strada durante le operazioni di asfaltatura.

Tale intervento è esemplificativo e propedeutico per altri interventi simili da attuare nei tratti stradali indicati in epigrafe. Alcuni siti potranno essere aggiunti nel corso dei lavori a seconda delle esigenze ed emergenze pervenute.

8. via Lavazza 57

In seguito a segnalazione da VV.UU. e ai resoconti dei turni di servizio, si viene a conoscenza di problemi, avuti dai cittadini qui residenti, relativi a cantine allagate nelle abitazioni a valle della strada. Infatti si è potuto riscontrare che, anche qui, la pendenza trasversale della strada non è favorevole al convogliamento delle acque verso la canaletta di monte. Inoltre, quest'ultima, è intasata di terra ormai inerbita, quindi va scavata, ripulita e forse ricostruita.

9. strada del Cresto 109

A causa di pendenza verso monte insufficiente, l'acqua ruscellante sulla strada ha trovato sbocco nell'esterno curva di valle, dove ha cominciato ad erodere la scarpata. Onde evitare il ripetersi del fenomeno già avvenuto al civico 83 di strada del Cresto (il tornante successivo a valle), in cui è stato necessario provvedere al consolidamento del ciglio con una cortina di micropali e tiranti, si provvederà a correggere la pendenza della strada in modo da tenere l'acqua sul ciglio di monte.

10. strada Forni e Goffi fronte civico 21

Davanti al civico 21 di strada Forni e Goffi, l'asfalto è molto fessurato e la superficie descrive un cedimento localizzato che parte dall'asse della fognatura presente sotto alla strada e termina sulla scarpata/argine del rio Reaglie sottostante.



Considerando la ristrettezza della sede stradale (solo 4m) e le cause del cedimento, attribuibili a erosione superficiale e indebolimento a seguito dello scavo della fognatura, l'intervento prevede la sola scarifica e ricarica dell'asfalto in modo da realizzare una migliore pendenza trasversale verso monte, evitando così i fenomeni erosivi dell'argine. Si ricostruirà la canaletta di monte di raccolta delle acque e la relativa caditoia con opera di attraversamento sotto la strada per convogliare le acque nel rio.

11. strada Val Salice 64

Si nota il vagare sperso di acque sulla carreggiata. Queste confluiscono al ciglio stradale in un punto casuale in cui hanno determinato fenomeni erosivi. La superficie della strada è da rimodellare, col metodo descritto per strada Superga, in modo che la caditoia sul lato di monte, tra i civici 52 e 64, possa funzionare correttamente. Poichè il ciglio di valle non ha più una scarpata stabile su cui poggiare, si provvederà a ricostruirne la fondazione col metodo delle terre rinforzate.

12. Altri siti

Altri siti che potrebbero necessitare di interventi correttivi, individuati durante i sopralluoghi o segnalati dai cittadini, sono i seguenti:

- strada d'Harcourt 68-70, rifacimento canaletta di valle ora erosa e miglioramento convogliamento verso rete di raccolta esistente.
- in strada Mongreno, revisione pozzetti e tubazioni di attraversamento sotto strada dei piccoli corsi d'acqua provenienti dai pendii di monte;
- strada Pecetto fronte civico 28
- strada S.Margherita

- san Vito Revigliasco 173bis
- strada Superga 27-45, poiché la strada è piatta e le caditoie laterali “non lavorano”, necessita di revisione delle pendenze trasversali;
 - SS10 tratto iniziale, pendenza trasversale prossima allo 0 (strada piatta) si vede lama d’acqua anche con la minimi pioggia scendere longitudinalmente rispetto alla strada. Un fenomeno di ghiacciamento invernale associato a questo velo d’acqua l’ha resa del tutto impraticabile in diverse occasioni. E’ comunque pericolosa durante le normali piogge.
- strada Val Salice, revisione di alcuni punti in cui la sagomatura dell’asfalto penalizza il funzionamento delle caditoie. Sono quindi previste scarifiche puntuali a profondità differenziali e ripristini asfalto.

Quadro economico

Il costo complessivo dell'intervento ammonta a **euro 400.000,00**, come risulta dal seguente quadro economico:

Progetto Definitivo- Interventi urgenti su scarpate e sedimi collinari - lotto 7	Importi (euro)
strada Pecetto 1	51.781,06
strada Val San Martino sup 239	56.776,39
strada Val San Martino sup 384	19.117,53
strada Santanna 21-41	20.546,94
strada Cartman 74	27.329,18
strada del Cresto 52-53	6.559,43
strada Superga 21-27	16.702,89
Val Salice 64	2.858,50
revisione sistema raccolta acque meteoriche	71.545,54
Noli e provviste	21.442,54
importo opere	294.660,00
oneri sicurezza	12.340,00
totale a base di gara	307.000,00
IVA 22% su opere	67.540,00
totale complessivo	374.540,00
Spese accessorie	
Incentivi alla progettazione (2%)	6.140,00
Spese per analisi e prove di laboratorio	1.500,00
Spese per spostamento sottoservizi	2.500,00
Imprevisti opere e spese di pubblicità	1.320,00
totale spese accessorie (IVA compresa)	11.460,00
Incarichi esterni	
Imprevisti e spese tecniche	14.000,00
Totale generale	400.000,00

L'opera è inserita nel piano triennale degli investimenti OO.PP. 2012-2014 per l'anno 2013 codice opera 3895 (CUP C17H12001610004).

Il preventivo delle opere di cui sopra è stato redatto sulla base dell'Elenco Prezzi per opere e lavori pubblici nella Regione Piemonte Edizione 2013, agg. dicembre 2012, approvato con deliberazione della Giunta Comunale del 12.04.2013, n. mecc. 2013 01629/029.

Per effettuare le eventuali occupazioni temporanee occorreranno somme come sarà meglio specificato nei progetti del settore competente.

Il presente progetto è composto da:

n. 12 elaborati progettuali:

1. Relazione tecnica
2. Relazioni geotecniche
3. Relazione di calcolo strutturale
4. Capitolato Speciale d'Appalto
5. Elenco Prezzi Unitari
6. Computo Metrico Estimativo – Costi della sicurezza
7. Incidenza della manodopera
8. Piano di sicurezza e coordinamento
9. Cronoprogramma
10. Fascicolo della manutenzione
11. Schema di contratto
12. Verbale di verifica e validazione

e da 11 tavole grafiche:

13. Tav.1 Corografia - Ubicazione degli interventi (scala 1:20.000)
14. Tav.2 strada Pecetto 1 – Stato di fatto
15. Tav.3 strada Pecetto 1 – Progetto
16. Tav.4 strada Pecetto 1 – Carpenteria metallica
17. Tav.5 strada Val San Martino sup 239
18. Tav.6 strada Val San Martino sup 384
19. Tav.7 strada Santanna 21-41
20. Tav. 8 strada Cartman 74
21. Tav. 9 strada del Cresto 52-53
22. Tav. 10 strada Superga 21-27
23. Tav. 11 strada del Cresto 109

Dichiarazione di conformità

La sottoscritta Ing. Giovanna Monica Cobelli, in qualità di progettista delle opere, dichiara che nella redazione del presente progetto sono state rispettate tutte le prescrizioni normative tecniche e legislative di settore applicabili al progetto stesso. Si specifica che la tipologia di questi interventi manutentivi non richiede la redazione di studi specifici di impatto ambientale. Per quanto attiene agli studi del contesto in cui sono inserite le opere, si evidenzia che questi sono sostituiti di fatto dalle progettazioni e realizzazioni dei lotti precedenti che costituiscono il bagaglio di esperienza necessario alla comprensione delle problematiche connesse ai contesti di cui sopra.

Torino, 16 ottobre 2013

Il Progettista
Ing. Giovanna Monica COBELLI

SOMMARIO

Premessa	1
Gli interventi	1
Tipologia degli interventi	2
Interventi mirati	3
1. Strada Pecetto inizio	3
2. Strada Val San Martino superiore 239	4
3. Strada Val San Martino superiore 384	5
4. strada Santanna 21-41	6
5. strada Cartman 74	6
6. strada del Cresto 52-54	7
Interventi di messa a norma delle superfici stradali e di revisione del sistema di drenaggio delle acque meteoriche.	8
7. strada Superga 21-27	8
8. via Lavazza 57	9
9. Strada del Cresto 109	9
10. strada Forni e Goffi fronte civico 21	9
11. strada Val Salice 64	10
12 Altri siti	10
Quadro economico	12
Dichiarazione di conformità	14