0	11/2017	PRIMA EMISSIONE	SOLDERA	BERTERO	CASSANI
Revisione	**Data**	**Oggetto revisione**	**Redatto**	**Verificato**	**Approvato**

REGIONE LIGURIA

#ItaliaSicura Presidenza del Consiglio dei Ministri

COMUNE DI GENOVA

PIANO STRALCIO PER LE AREE METROPOLITANE E LE AREE URBANE CON ALTO LIVELLO DI POPOLAZIONE ESPOSTA AL RISCHIO DI ALLUVIONI

Presidenza del Consiglio dei Ministri

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
COMMISSARIO STRAORDINARIO
delegato per l'attuazione degli interventi inseriti nell'A.d.P. del 16.09.2010 e ss.ii.
(ex art. 10 del D.L. n. 91 del 24.06.2014)

Commissario straordinario

Dott. Giovanni TOTI

PROGETTISTI

CAPOGRUPPO MANDATARIA:

ROCKSOIL S.p.A.
CONSULENZA E ASSISTENZA TECNICA
nel campo della GEOINGEGNERIA

MANDANTI:

art ambiente risorse territorio

HYDRODATA INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE

Ing. Mario CANGIANO

Ing. Paolo GALLO

Ing. Francesco DE SANCTIS

Dott.ssa Francesca GIOMI

RESPONSABILE STRUTTURA COMMISSARIALE: **Ing. Luca BERRUTI**

RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO: **Ing. Stefano PINASCO**

Progettista responsabile integrazioni prestazioni specialistiche e Direttore Tecnico della mandataria.
Rocksoil S.p.A.
Ing. Giovanna Cassani
Ord. Ingg. Milano N° 20997



Progettista/Progettisti responsabili elaborato
Hydrodata S.p.A.
Ing. Roberto Bertero
Ord. Ingg. Torino N° 7570L



Intervento/Opera

SECONDO LOTTO DEI LAVORI RELATIVI ALLA REALIZZAZIONE DELLA GALLERIA SCOLMATRICE DEL TORRENTE BISAGNO IN COMUNE DI GENOVA

PROGETTO ESECUTIVO

N° Progr. ----

Codice elaborato: BIS2E - H - RIL01 - RE01 - 0

Oggetto della tavola

RILIEVI

RILIEVI TOPOGRAFICI

Relazione descrittiva

Scala

Data: NOVEMBRE 2017

Codice FILE: BIS2E-H-RIL01-RE01-0.DWG

I DISEGNI E LE INFORMAZIONI IN ESSI CONTENUTE SONO PROPRIETA' ESCLUSIVA DELLA STRUTTURA COMMISSARIALE E NON POSSONO ESSERE MODIFICATI, RIPRODOTTI, RESI PUBBLICI O UTILIZZATI PER USI DIFFERENTI DA QUELLI PER CUI SONO STATI REDATTI, SALVO AUTORIZZAZIONE SCRITTA.

INDICE

1 PREMESSA 2

1.1 Elementi di riferimento delle indagini topografiche pregresse (STEGEO 2004) 3

1.1.1 Inquadramento planimetrico 3

1.1.2 Inquadramento altimetrico 4

1.1.3 Rilievo celerimetrico 4

2 Attività di indagine topografica 2017 4

2.1 Descrizione dei luoghi 4

2.2 Metodologia di rilievo 4

2.2.1 Rete di inquadramento 5

2.2.2 Rilievi a terra 5

2.3 Metodologia di restituzione 5

1 PREMESSA

La presente relazione descrive le operazioni topografiche effettuate per la progettazione delle opere in alveo sul Torrente Bisagno.

In linea generale, il rilievo eseguito nei mesi di agosto e settembre 2017, costituisce un aggiornamento del rilievo topografico di base effettuato nel 2004 dalla ditta Stegeo di Genova, a supporto della progettazione definitiva dello Scolmatore del Bisagno.

In particolare per le opere in alveo si è optato per il rifacimento completo del rilievo in alveo e dei muri di sponda in quanto nell'ultimo decennio sono state introdotte modifiche lungo i muri di sponda ed il fondo alveo ha subito negli ultimi anni alcune modificazioni determinate da eventi di piena di particolare importanza con fenomeni erosivi e di trasporto solido che hanno interessato il tratto di Bisagno in esame.

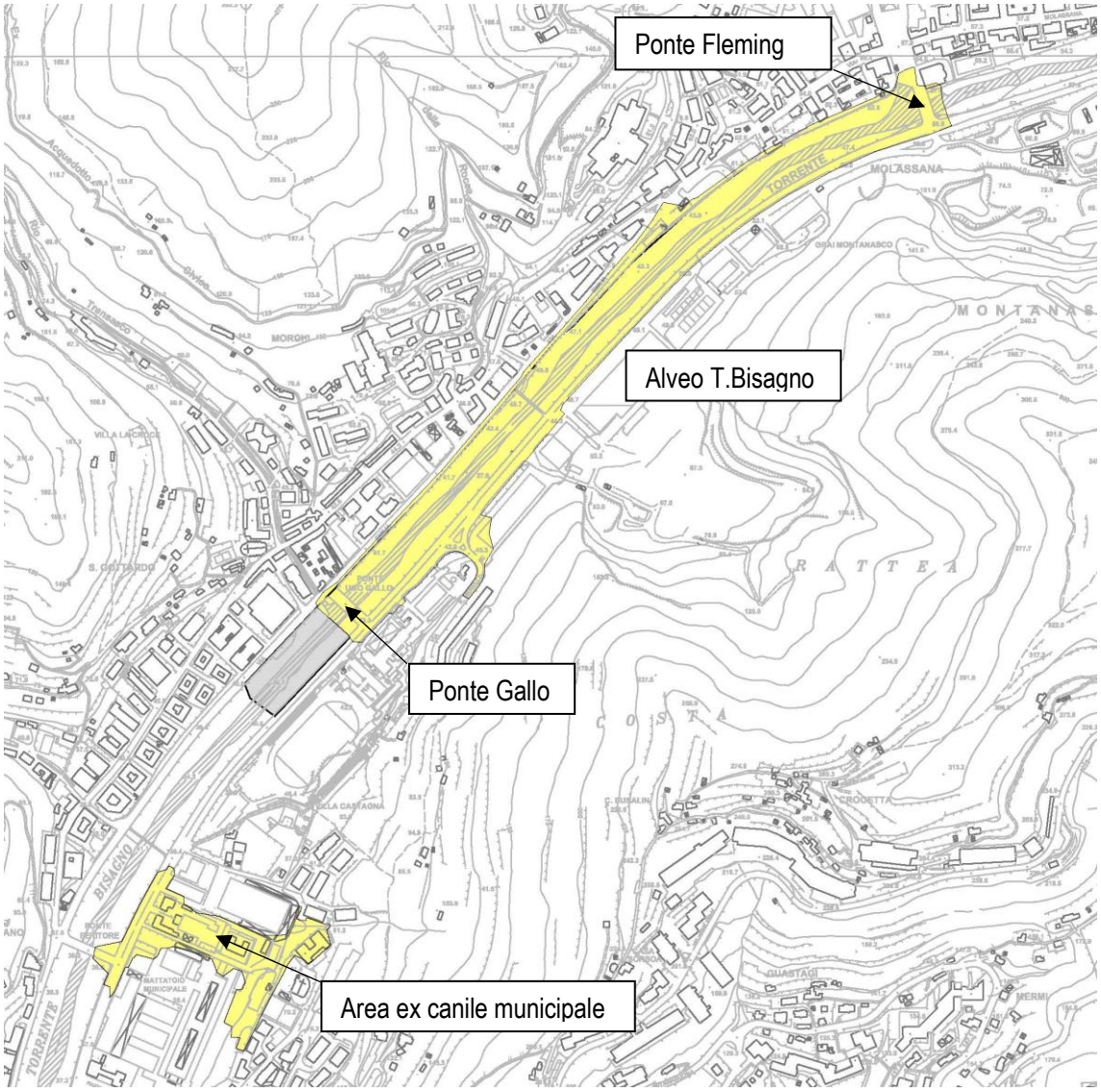


Figura 1-1 – Aree di rilievo topografico 2017 (giallo).

Come evidenziato nella figura soprastante, il rilievo topografico dell'area ha interessato il tratto di Bisagno compreso tra il ponte Fleming a monte ed il ponte Gallo a valle e la porzione di territorio in sponda sinistra corrispondente all'area ex canile municipale.

La prima area è interessata dalla realizzazione dell'opera di sbarramento, opera di presa e imbocco galleria scolmatrice, mentre la seconda è interessata dalla realizzazione dell'area di cantiere e dall'imbocco della galleria di servizio.

In giallo le aree interessate dalle indagini topografiche di nuova realizzazione ad integrazione del rilievo 2004; in grigio il residuo di rilievo di vecchia realizzazione.

1.1 Elementi di riferimento delle indagini topografiche pregresse (STEGEO 2004)

Riportiamo nel seguito gli elementi principali tratti dalla relazione tecnica appositamente redatta da Stegeo alla consegna dei rilievi topografici (2004).

1.1.1 Inquadramento planimetrico

Per l'esecuzione dell'inquadramento del lavoro in oggetto è stato predisposto un sistema di coordinate planimetriche locali rettilinee determinato con strumentazione GPS tramite una costellazione di 10 vertici complessivi di cui uno appartenente alla Rete Nazionale I.G.M. 95 collocato all'interno di Marina Porto Antico nei pressi del mareografo dell'Istituto Idrografico della Marina.

Tali 10 vertici sono stati determinati misurando n. 18 vettori GPS con procedura pseudo statica con tempi di stazionamento sempre superiore a 15 minuti.

Le osservazioni simultanee non hanno mai avuto un numero di satelliti inferiore a 4 e un'altezza minima dall'orizzonte mai inferiore ai 15° con intervalli di misurazione ogni 5 secondi.

Il valore di PDOP (Position Dilution of Precision) è sempre stato inferiore a 5.

Terminata la campagna di osservazioni si è proceduto quindi al calcolo dei vettori e alla compensazione intrinseca della rete nel sistema WGS84.

Per il sistema di inquadramento rettilineo scelto si è deciso di applicare al punto IGM 95 collocato a Marina Porto Antico le coordinate X/Est= 30.000,00 e Y/Nord = 70.000,00 utilizzando l'inquadramento realizzato nel sistema WGS 84 e determinando quindi le coordinate rettilinee degli altri 9 vertici della rete.

La scelta di attribuire le coordinate 30.000,00 e 70.000,00 all'origine del sistema rettilineo è un accorgimento che è stato adottato per agevolare il lavoro di chi dovrà tracciare e costruire le opere progettate. In genere si è soliti vedere sistemi di coordinate rettilinee o derivate delle Gauss Boaga ma senza applicazione del coefficiente di riduzione delle distanze oppure con origine sul primo punto della rete con valori di X=0.00 e Y=0.00. In entrambi i casi vi sono controindicazioni per il loro uso in quanto, il primo ha una parte intera del numero che rappresenta le coordinate inutilmente grande (sette cifre) di cui solo 4 significative ed il valore può essere confuso con le Gauss Boaga vere, mentre il secondo ha valori di X e Y simili tra di loro (e quindi confondibili) e spesso con valori negativi (e trattabili con più difficoltà). Nel sistema implementato in questo progetto ci saranno numeri con parte intera di cinque cifre con il valore delle X (30.000,00) decisamente diverso dalle Y (70.000,00) con riduzione dei i rischi di errori di interpretazione, calcolo e tracciamento.

Le coordinate Gauss Boaga dei vertici inserite nelle schede delle monografie sono state calcolate da quelle del WGS84 con il software Verto2 dell'IGM.

Sempre dal punto di vista dell'inquadramento si è proceduto a trasportare nelle zone operative punti di coordinate note con poligonali geodimetriche aperte effettuando così anche controlli planoaltimetrici sui vettori derivanti dalla rete GPS, tali controlli sono stati effettuati sui lati G1-G2, G3-G4, G4-G5 e G8-G9 ed hanno ottenuto scarti di ordine millimetrico.

1.1.2 Inquadramento altimetrico

Dal punto di vista altimetrico si è proceduto ad effettuare una livellazione geometrica che collegasse la zona di sfocio a mare con l'opera di presa del Torrente Bisagno.

Il caposaldo di origine delle quote della Rete IGM è stato individuato in C.so Italia (GE) all'incrocio con Via Piave ed è un bullone infisso nella muratura posto a quota 16,1875. Lungo il tracciato che porta all'opera di presa sul Torrente Bisagno sono stati effettuati controlli su capisaldi preesistenti in zona appartenenti alla livellazione principale della linea ad Alta Velocità GE-Mi della Italferr.

La lunghezza di tale livellazione è di oltre 8 Km con errore di chiusura in andata e ritorno è stato di 2 cm circa. Tale quantità si è ritenuta adeguato e si è proceduto pertanto a compensare tutto il tratto.

I punti della rete di inquadramento planimetrico raggiunti con la livellazione geometrica sono stati G1, G3, G6, G8, G9; ciò ha consentito anche una corretta calibrazione del modello del geoide Italgeo 90 utilizzato per la compensazione altimetrica della rete GPS. Sulle monografie dei vertici sono riportate le coppie di coordinate dei vari sistemi di inquadramento e la modalità di trasporto della quota su ogni singolo vertice.

1.1.3 Rilievo celerimetrico

Nelle singole zone operative si è proceduto utilizzando strumentazione elettronica munita di registratore dati misuratori, realizzando poligonali compensate e chiuse (ove possibile) dai vertici delle quali sono stati rilevati: edifici, muri, recinzioni, cancelli, pali, linee aere, pozzetti, caditoie, griglie, accessi carrai, aiuole, principali alberature, marciapiedi, etc. e ogni quant'altro sia stato ritenuto utile ad una corretta lettura dell'area.

2 Attività di indagine topografica 2017

2.1 Descrizione dei luoghi

Il tratto di torrente Bisagno interessato dal rilievo topografico, si trova nel territorio del Comune di Genova ad una quota altimetrica pari a circa 50 m s.l.m..

Il tratto di torrente oggetto di intervento si sviluppa all'interno del tessuto abitativo, caratterizzato da sponde in muri in c.a. e da una debole pendenza di fondo alveo costituito da ciottoli di piccola media pezzatura e sabbie.

Entrambe le sponde torrente sono affiancate da strade di pubblico passaggio e relativi camminamenti pedonali

La porzione di territorio, oggetto d'intervento di cantierizzazione e successiva riqualificazione urbanistica, corrisponde all'area dell'ex canile municipale; un insieme di fabbricati parzialmente in disuso caratterizzati da strutture portanti in c.a., strade e piazzali asfaltati , muretti in cls e recinzioni metalliche, oltre ad una porzione di terreno libero fittamente vegetato caratterizzato dalla presenza di muretti di contenimento in pietra.

2.2 Metodologia di rilievo

Con riferimento al rilievo topografico di base effettuato nel 2004 dalla ditta Stegeo di Genova, a supporto della Progettazione Definitiva dello Scolmatore del Bisagno, le operazioni di rilievo sono state organizzate in fasi successive, sulla base del Programma di indagini appositamente predisposto.

2.2.1 *Rete di inquadramento*

In una prima fase, con l' ausilio della strumentazione GPS si è provveduto a rilevare la rete di inquadramento esistente istituita e materializzata dalla società Stegeo in fase di esecuzione del rilievo originale.

Si precisa che l'attività di rilievo dei capisaldi esistenti ha consentito di fatto una verifica ulteriore della coerenza dei dati riportati nelle monografie certificandone la validità; nello specifico i capisaldi utilizzati per il collegamento sono i punti identificati con le sigle G7, G8 e G9.

Le monografie di tali caposaldi sono allegati alla presente relazione.

2.2.2 *Rilievi a terra*

La rete di appoggio utilizzata si sviluppa lungo l'asse del rilievo delle aree interessate dal nostro rilievo; con l'ausilio delle antenne GPS si è quindi proceduto a rilevare tutte le aree caratterizzate dalla copertura satellitare, mentre per le aree prive di segnale satellitare, si è proceduto, tramite l'aggancio a capisaldi di raffittimento appositamente istituiti, ad integrare il rilievo con l'ausilio delle stazioni totali robotizzate.

Le sezioni trasversali d'alveo previste nel piano d'indagine, finalizzate all'analisi idraulica del tratto di corso d'acqua, sono state georeferenziate sui supporti cartacei di progetto e successivamente tracciate e rilevate direttamente in sito.

I rilievi dei prospetti dei ponti e dei vari manufatti sono stati eseguiti con stazioni totali dotate di misura laser senza prisma, opportunamente collegate ai punti fissi precedentemente istituiti.

2.3 Metodologia di restituzione

La restituzione è stata realizzata in fasi successive al fine di poter redigere tutti gli elaborati richiesti dal programma di indagine.

In prima fase sono stati elaborati i dati forniti dalla strumentazione GPS con il programma di elaborazione della LEICA denominato "SKIPRO".

In una seconda fase, tutti i dati sopraccitati sono poi stati trasferiti nel programma di topografia denominato "TOPKO" e in questa fase alla parte di rilievo effettuata con strumentazione GPS sono stati agganciati i vari tratti di rilievo effettuati con la stazione totale, utilizzando come punti d' aggancio i picchetti o chiodi comuni battuti con entrambe i sistemi di misura (GPS e stazioni integrate).

In una terza fase, sempre con il software "TOPKO", sono state eseguite delle rototraslazioni di tutto il rilievo, utilizzando il metodo del calcolo con gli scarti quadratici medi sui capisaldi presenti in sito, in particolare i punti G7, G8 e G9.

Il sistema di rappresentazione grafica adottato e derivato dalla rete di inquadramento originale Stegeo, risulta rappresentato in coordinate rettilinee locali con quota ortometrica assoluta.

Si è successivamente provveduto alla realizzazione del modello 3D disegnando manufatti, linee di discontinuità oltre agli altri elementi rappresentativi direttamente nella finestra CAD del software "TOPKO" ottenendo il modello DTM (Digital Terrain Model) dell'intero rilievo topografico.

Dal modello DTM generato, sono state costruite le curve di livello e tutte le sezioni trasversali previste; in seguito si è proceduto all'esportazione dei dati in ambiente "Cad", per poter eseguire la vestizione grafica delle sezioni, dei prospetti dei ponti e delle planimetrie generali, le quali coerentemente al rilievo originale

sono state raffigurate in due piani di proiezione e più precisamente al piano scorrimento alveo ed al piano stradale circostante.

Allegato 1: Monografie dei caposaldi di riferimento (edizione 2004)

CATALOGO DEI VERTICI (ED. 2004)

PROGETTO DEFINITIVO DELLO SCOLMATORE DEL TORRENTE BISAGNO IN COMUNE DI GENOVA

VERTICE N° **G7**	Data messa in opera OTTOBRE 2004	
Coordinate Gauss - Boaga	Coordinate geodetiche WGS 84	Coordinate locali
Nord = 4920666.870	Latitudine Nord = 44° 26' 20.87063	X = 34405.502
Est = 1498514.299	Longitudine Est = 8° 58' 51.56013	Y = 73062.030
	Elevazione = 209.857	

QUOTA = 164.865

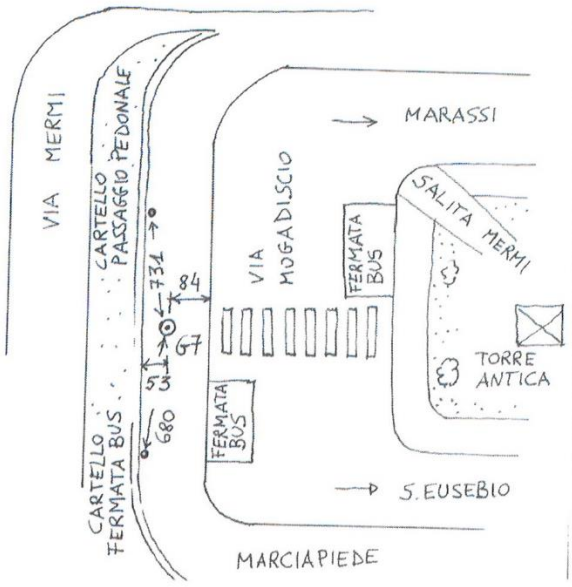
☐ Livellazione geometrica ☐ Livellazione trigonometrica	☐ Livellazione tacheometrica ☒ Livellazione G.P.S

UBICAZIONE

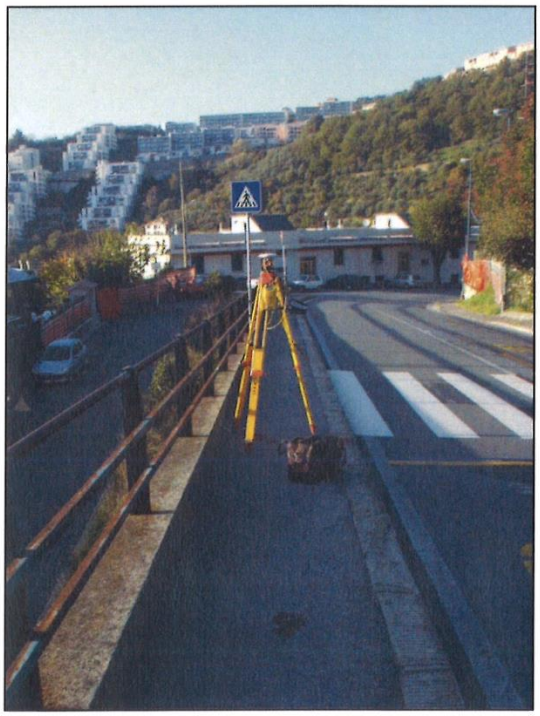
Comune di Genova Provincia di Genova

DESCRIZIONE : Chiodo infisso sul marciapiede lato valle di Via Mogadiscio all'altezza del passaggio pedonale con la fermata dell'autobus dopo il bivio di Salita Mermi all'altezza di una antica torre.

Schizzo planimetrico



Foto



CATALOGO DEI VERTICI (ED. 2004)

PROGETTO DEFINITIVO DELLO SCOLMATORE DEL TORRENTE BISAGNO IN COMUNE DI GENOVA

VERTICE N° **G8**	Data messa in opera	OTTOBRE 2004
Coordinate Gauss - Boaga	Coordinate geodetiche WGS 84	Coordinate locali
Nord = 4921111.970	Latitudine Nord = 44° 26' 35.28304"	X = 33151.469
Est = 1497261.164	Longitudine Est = 8° 57' 54.86395"	Y = 73506.172
	Elevazione = 88.051	

QUOTA = 43.081

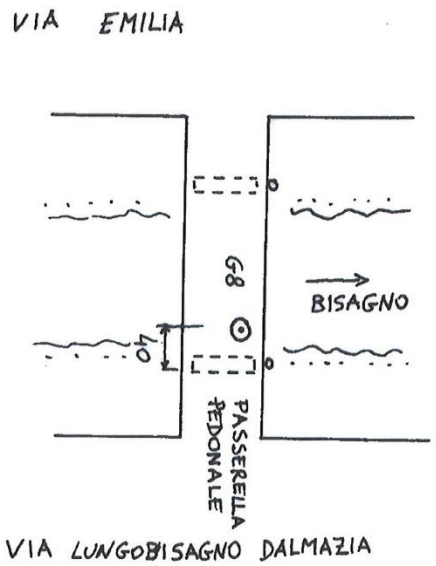
☒ Livellazione geometrica ☐ Livellazione trigonometrica	☐ Livellazione tacheometrica ☐ Livellazione G.P.S

UBICAZIONE

Comune di Genova Provincia di Genova

DESCRIZIONE : Borchia del Comune di Genova infissa sulla passerella pedonale che scavalca il Torrente Bisagno all'altezza di Via Fossato di Cicala.

Schizzo planimetrico



Foto



CATALOGO DEI VERTICI (ED. 2004)

PROGETTO DEFINITIVO DELLO SCOLMATORE DEL TORRENTE BISAGNO IN COMUNE DI GENOVA

VERTICE N° **G9**	Data messa in opera	OTTOBRE 2004
Coordinate Gauss - Boaga	Coordinate geodetiche WGS 84	Coordinate locali
Nord = 4921789.512	Latitudine Nord = 44° 26' 57.24930"	X = 33742.585
Est = 1497852.662	Longitudine Est = 8° 58' 21.61296"	Y = 74184.521
	Elevazione = 92.352	

QUOTA = 47.402

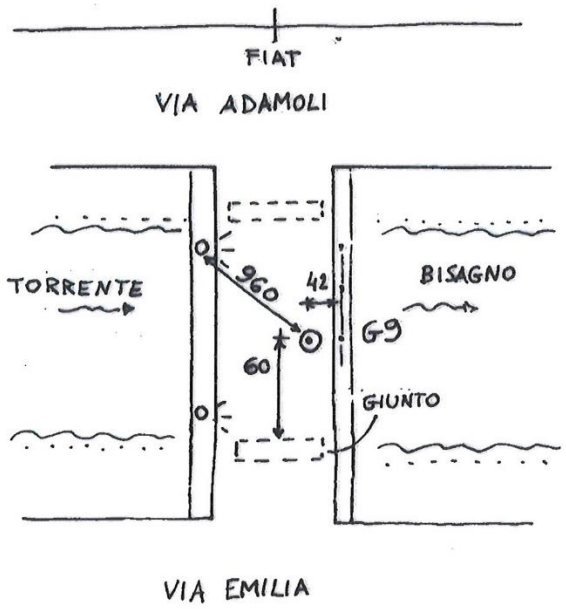
- ☒ Livellazione geometrica
- ☐ Livellazione trigonometrica
- ☐ Livellazione tacheometrica
- ☐ Livellazione G.P.S

UBICAZIONE

Comune di Genova Provincia di Genova

DESCRIZIONE : Chiodo Hilti infisso sulla passerella pedonale che scavalca il Torrente Bisogno in Via Adamoli all'altezza della concessionaria F.I.A.T. De Martino.

Schizzo planimetrico



Foto

