

LE CITTÀ PIÙ COLPITE | GENOVA
ALLUVIONI ED ESONDAZIONI
IN UNA CITTÀ DI TORRENTI BREVI



4 NOVEMBRE 2011_

Il pluviometro ARPAL di Vicomorasso ha registrato 181 mm di pioggia in un'ora, record italiano assoluto.

Dalla mezzanotte del 4 novembre, alle 13.00 di sabato 5, è caduta 1/3 della pioggia che in media cade sulla città in un anno. I morti accertati sono 6, tra cui 2 bambine, rispettivamente di 1 e 8 anni e una ragazza di 19.

The figure consists of three separate line and bar charts. The first chart, 'Rischi idrogeologici in Italia', shows five orange bars representing different regions. The second chart, 'Rischi delle inondazioni in Italia', shows a blue line fluctuating between 0 and 10. The third chart, 'Rischi delle piogge intense di un'ora', shows a green line fluctuating between 0 and 10.

II dossier

E le alluvioni lampo piegano l'Italia
“Erano rare, ora sono cinque all’anno”
I meteorologi: causate dai cambiamenti climatici. I modelli matematici non le prevedono

Microbiology, virology, and immunology; cellular and molecular biology; pharmacology; and epidemiology.



TEMPO IMPAZZITO E INCURIA DI STATO

Mentre il mercato europeo continua a crescere, la nostra industria ha difficoltà a crescere nel mercato. In questo quadro, l'industria italiana di stampante elettronica, oggi più che mai, deve trovare nuove strade per crescere. Ecco perché è importante che i produttori italiani si uniscano e che negli stessi impianti venga prodotto sia per il mercato interno che per il mercato europeo.

Il dolore di Borghetto
«Trascinati via
da due grandi onde»

Una donna salvata dal geometra: «Ci siamo ruffati»



Il meteoreologo: il tempo è passato.

II TRICOFOROGO. 1

«Un fiume nero portava via le auto e murava le case».

ANNA — Nonna-papà Euge-
nio, naturalmente di noi
non c'è nulla. Naturalmente appre-
ziamo molto, sempre e comunque,
ogni dono che tu ci porti.
Ma non abbiamo... — *Si guarda
verso il marito* — Non abbiamo
figli, ma abbiamo un figlioletto.
Tu lo conosci, certo? Il nostro
piccolo, che è cresciuto così
velocemente, che è cresciuto così
velocemente. Tu lo conosci, vero?

que nello, lo scoprirete. E' stato un esordio di grande successo che ha compreso molti dei tuoi favoriti e le tue preferite: i canzoni, le musiche, i libri, i film.

Certo non avete bisogno, dal punto di vista creativo, perché questo genere di musica, poesia e danza si adatta a tutti, senza alcuna distinzione di età, genere o stile.

Nonostante tutto questo, ho deciso di partire. Questo non è stato un gesto precipitoso. Ho pensato molto prima di prendere la decisione di lasciare il paese. Il motivo principale è quello l'industria.

E' questo che mi ha fatto fermare, ma

REVIEWER'S NOTE — (Continued from page 10) the author has done a good job of presenting the reader with a clear picture of the development of the disease and its progression. The author's personal experiences as a patient with the disease are well described and add greatly to the reader's understanding of the disease.

After the initial period of adjustment, the economy has been growing steadily, with inflation remaining low and stable. The government has implemented a range of structural reforms, including privatisation of state-owned enterprises, deregulation of key sectors, and improvements in the legal framework. These changes have contributed to a more efficient and dynamic private sector, which now accounts for a significant portion of GDP. The government's focus on fiscal discipline has helped to maintain a healthy public sector, with a strong emphasis on social welfare and infrastructure development.

"Monterosso non c'è più"
il paradiso delle Cinque Terre
ora è un inferno di fango

E la moglie del volontario scomparso urla: com'è stato ancora

La città di Genova si insinua tra il versante montuoso dell'Appennino e la fascia costiera (42 km), un territorio stretto, ricco di torrenti. Il clima risente della morfologia del territorio sia per la sua forma ad "arco" sia per la stretta vicinanza delle montagne alla linea di costa, fattori che generano una forte instabilità termica. Si creano venti di libeccio che risalgono dal golfo verso la catena montuosa ma soprattutto il territorio è fortemente soffocato da abbondanti precipitazioni. Queste ultime avvengono per la grande umidità d'aria che dal mare risale verso la montagna e si scontra con latitudini diverse, si raffredda e scarica tutta l'acqua accumulata. Una complessa interazione si instaura tra la massa d'aria atlantica e le temperature più tiepide delle acque del mar ligure, processo che termina proprio con la formazione di aree di bassa pressione soprattutto in prossimità di Genova.

I 2 torrenti Bisagno e Polcevera, il primo a levante, l'altro a ponente, rappresentano i due tagli idrografici più importanti del territorio genovese delimitandone i confini. Il Bisagno nasce nel Passo della Scoffera ed è un torrente di circa 30 km con 5 affluenti (Lentro, Canate, Geirato, Rio Molassana e Rio Foreggiano). In epoca pre-romana aveva un letto 4 volte più largo e profondo rispetto a quello attuale; attraversa 12 zone del territorio genovese (Prato, Doria, Giro del Fullo, Molassana, San Gottardo, San Sebastiano, Gavette, Staglieno, Marassi, Borgo Incrociati, Borgo Pila e Foce) ed è da sempre sovrastato da ponti e cavalcavia. Il Polcevera nasce invece dal Monte Leco (1070 mslm) secondo per lunghezza rispetto al Bisagno ma primo per superficie di bacino (140 kmq) e si estende con i suoi affluenti, anche nei Comuni di Mignanego, Serra Riccò e Sant'Olcese. Il bacino è caratterizzato da un asse principale in direzione nord - sud che corre perpendicolare alla linea di costa aprendosi a ventaglio verso le sorgenti montane dei suoi affluenti. Attraversa 5 zone: Pontedecimo, Bolzaneto, Rivarolo, Cordigliano, Sampierdarena.

Il territorio, in particolare l'entroterra montano, è stato nei secoli spogliato, terrazzato, coltivato anche in luoghi impervi e pericolosi. L'abbandono delle colture negli ultimi decenni, con il processo erosivo delle acque meteoriche, favorisce così la discesa delle stesse verso valle a velocità impressionanti in tempi brevi. Quando avvengono fenomeni di rilevante caduta di acqua concentrati in tempi limitati accade che i torren-

ti si colmino troppo e si riempino velocemente trascinando a valle ogni cosa.

Una storia di alluvioni

La prima alluvione con documentazione scritta fu quella del 26 ottobre del 1822 con l'esondazione del Bisagno. A seguire ci fu l'espansione della città che annesse nel 1873 la parte bassa della Val Bisagno e successivamente i comuni limitrofi fino a raggiungere nel 1928 un'area urbana più grande. L'urgente esigenza di migliorare la comunicazione del nuovo territorio trasformato, ebbe tra le sue conseguenze quella di tombare la foce del Bisagno. Nel Polcevera, dove le aree di fondo valle venivano mano a mano edificate, le piene hanno causato frane e straripamenti provocando la caduta alle infrastrutture comprese nell'alveo del torrente. Il Polcevera scorre in un'area fortemente antropizzata tra depositi industriali e petroliferi anche dismessi presenti sin dalla metà dell'800. Le due sponde del fiume oggi sono unite da numerosi ponti e la valle naturale, corridoio di collegamento tra Genova e la Pianura Padana, è percorsa longitudinalmente dalla SS.35 e dall'autostrada A17. **Prima di arrivare al 4 novembre 2011, Genova ha subito ben 15 alluvioni di cui una delle più critiche fu quella del 7 ed 8 ottobre 1970, nella quale morirono 44 persone nelle stesse zone colpite nell'ultima per la caduta di quasi 900 mm d'acqua in poco più di 24 ore.**

4 novembre 2011: cronaca di un disastro

L'alluvione del 4 novembre 2011 si è verificata a seguito di fortissime precipitazioni che hanno superato punte superiori ai 500 mm in poche ore, in diverse zone di Genova e provincia, provocando la conseguente esondazione dei torrenti Bisagno e Rio Fereggiano e la piena dei torrenti Sturla, Scrivia ed Entella. Il violento nubifragio che ha provocato lo straripamento dei fiumi ha generato una grande onda di fango misto ad acqua e detriti che ha spazzato via mezza città provocando danni alle infrastrutture e causando morti e feriti. Le zone di Genova più colpite sono state: Quezzi, Foce, Molassana, San Fruttuoso, Marassi, Brignole, Quarto e Nervi e i comuni di Recco e Camogli.

Le piogge eccezionali, già previste da qualche giorno, sono iniziate la sera del 3 novembre, per poi continuare tutta la notte. A metà mattinata

le acque del Bisagno hanno cominciato a toccare il livello di guardia, con la conseguente evacuazione dei piani bassi in diversi edifici. Verso le 13:00 del 4 novembre erano già caduti circa 300 mm d'acqua concentrate, in particolare, sull'alto bacino del torrente Fereggiano, affluente del Bisagno, passando da 1 a 4 m di altezza.

Ma è nel primo pomeriggio nel quartiere di Marassi, sotto la pioggia incessante, che si compie il disastro: sul torrente Fereggiano, a seguito delle piogge che raggiungono ora un cumulativo di 500mm, giunge improvviso e devastante un picco di piena eccezionale che, impossibile da contenere nel suo letto (per gran parte urbanizzato e coperto), supera abbondantemente argini e spallette dilagando letteralmente nel tratto coperto di Via Fereggiano: in pochi minuti la strada si trasforma in un vero e proprio fiume in piena alto oltre un metro, che spazza via decine e decine di automobili e motorini, allaga androni e negozi, e causa 6 vittime. Da qui l'onda devastante giunge poi in corso Sardegna travolgendone altre decine di automobili sino alla confluenza con il Bisagno, che nel frattempo, intorno alle 13:50, esonda sulla sponda destra, presso Borgo Incrociati, nel punto precedente il suo tratto di corso coperto di Viale Brigata Bisagno. Vengono allagate diverse zone della città, oltre la stessa Borgo Incrociati anche buona parte della zona di Brignole, dove l'acqua sommerge anche un lungo tratto iniziale di Via XX Settembre, travolgendo auto e cassonetti e allagando gli androni dei palazzi. Nel frattempo le acque del Bisagno tracimano anche in sponda sinistra, allagando la zona orientale e la bassa Valbisagno nella zona di Piazzale Adriatico, dove sommergono ampie zone residenziali con punte anche di 2 metri di altezza. A Molassana, in Località Olmo, l'acqua alle ore 13:40 ha raggiunto una quota, rispetto al piano stradale, di 2,40 metri.

A causa del nubifragio è stato chiuso il tratto Genova - Sestri Levante dell'autostrada A12. Il traffico aereo e ferroviario è stato bloccato. Le stazioni Rossiglioni e Campo ligure e la ferrovia Ovada - Genova sono state chiuse a causa di una frana, che ha generato malfunzionamenti e guasti ai sistemi elettrici provocando rallentamenti e ritardi ai treni. La zona della stazione di Brignole, Piazza Vittoria e diversi sottopassaggi sono stati completamente allagati per cui si sono registrati diversi black out.

Dalla mezzanotte del 4 novembre alle 13 di sabato 5 è caduta 1/3 della pioggia che in media cade sulla città in un anno. I morti accertati sono 6, tra cui 2 bambine, rispettivamente di 1 e 8 anni e una ragazza di 19.

Le principali criticità alla base dei disastri

Sul torrente Fereggiano, ogni piena eccezionale non riesce ad essere contenuta perché gran parte del letto è urbanizzato sia a causa delle edificazioni sia per le infrastrutture viarie. Vengono quindi superati abbondantemente dall'acqua argini e spallette dilagando letteralmente nel tratto coperto di Via Fereggiano.

Nel 1928 infatti la valle e l'area urbana in espansione, vennero radicalmente trasformate. Il Bisagno venne coperto, ovvero tombato e la valle privata dunque del suo fiume. Le conseguenze peggiori dell'alluvione del 4 novembre 2011 si sono avute proprio nell'ultimo tratto del Fereggiano, prima di sfociare nel Bisagno, passando sotto le vie di Marassi. Nel caso del Bisagno il punto critico maggiore è l'ingresso in città dove il fiume si trasforma, con il tratto all'altezza della Stazione di Brignole, ricoperto, intubato e tombinato, impedendo il normale sfogo delle acque. L'antropizzazione disordinata delle aree ha portato al sotterramento del corso dei due fiumi, elevando notevolmente il rischio di esondazioni ed effetti tappo per via dei detriti trasportati dalle acque. Sotto al ponte dello scalo ferroviario l'acqua finisce in un collo di bottiglia che ne riduce la portata a 500 metri cubi al secondo, mentre la piena più potente può arrivare a 1.300.

Nuove minacce di antropizzazione

Il territorio è minacciato da ulteriori azioni bieche di antropizzazione, che vengono presentate con una parvenza di opere per la messa in sicurezza ma che al momento lasciano spazio ad aspre critiche e creano molti dubbi. Per esempio, il Polcevera è interessato da numerosi progetti infrastrutturali a partire dalla realizzazione della Gronda di Ponente. Invece l'area dell'Ansaldi Meccanica è stata riconvertita, dopo la chiusura, in un centro commerciale, residenziale e di servizi, chiamato Fiumara, inaugurato nel 2002. Sulla sponda destra, poco prima

della foce sorge invece l'area commerciale e industriale di Campi. Inoltre, l'area della foce del Polcevera è interessata dal progetto di "saldatura" di parte dei magazzini del Porto con il tombamento della specchia d'acqua fra Ponte Canepa e Ponte Libia, che aumenterà le difficoltà di sfogo in caso di piena da parte del torrente.

I progetti per la messa in sicurezza del Bisagno e del Fereggiano prevedono grandi interventi infrastrutturali, con scolmatori dai costi rilevantissimi e senza che cambi la logica idraulica rispetto al passato. Il progetto per la risistemazione del Bisagno prevede infatti di restringere l'alveo e di alzare gli argini, mentre il secondo lotto dell'intervento è stato bocciato da un pool di consulenti del Tar perché non solo le soluzioni prospettate da aggiudicataria e ricorrenti alterano le caratteristiche contenute nel bando, ma addirittura è lo stesso progetto definitivo posto a base di gara ad essere non a norma. Dalle trenta pagine di perizia si comprende che le sezioni del nuovo lotto del canale scolmatore (quello a valle) e del lotto realizzato sono diverse! Quindi la conseguenza è che se si cerca di unire due tubi con delle circonferenze diverse, l'acqua esce. Quando i lavori stradali previsti saranno finiti e arriveranno alla ferrovia si avrà una capacità di 850 metri cubi d'acqua al secondo (ora è di 5-600). Mentre l'alluvione del 2011 ha avuto una portata di circa 1.000 metri cubi al secondo.



Immagine emblematica della quantità di pioggia e della situazione creatasi il 4 novembre del 2011



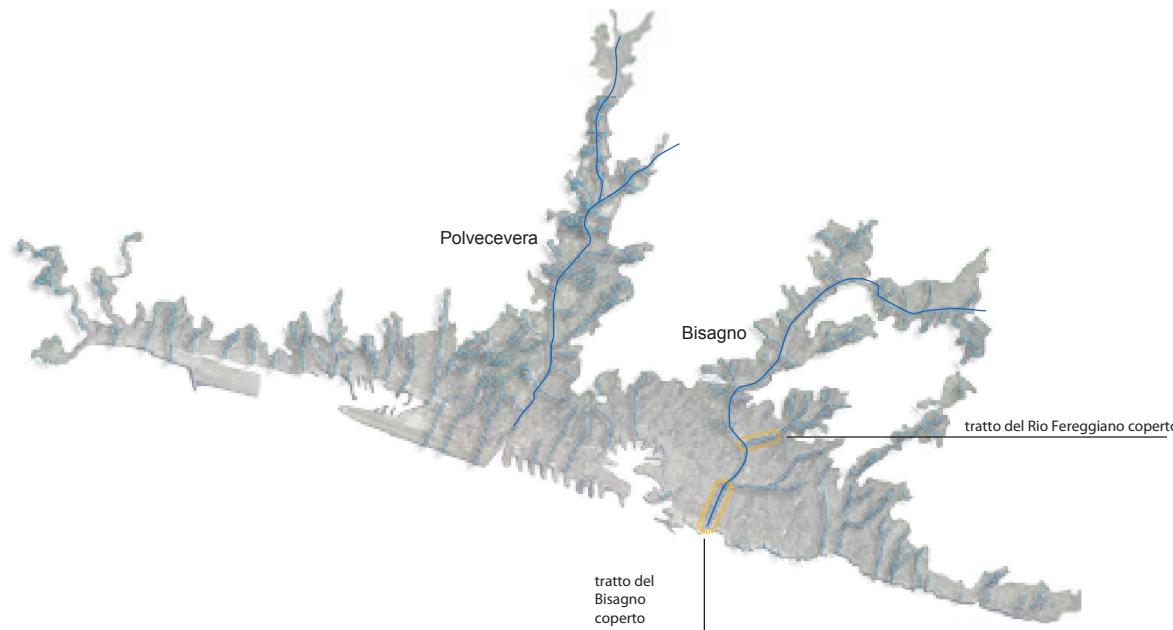
La trasformazione del paesaggio urbano: la strada si fa fiume in piena



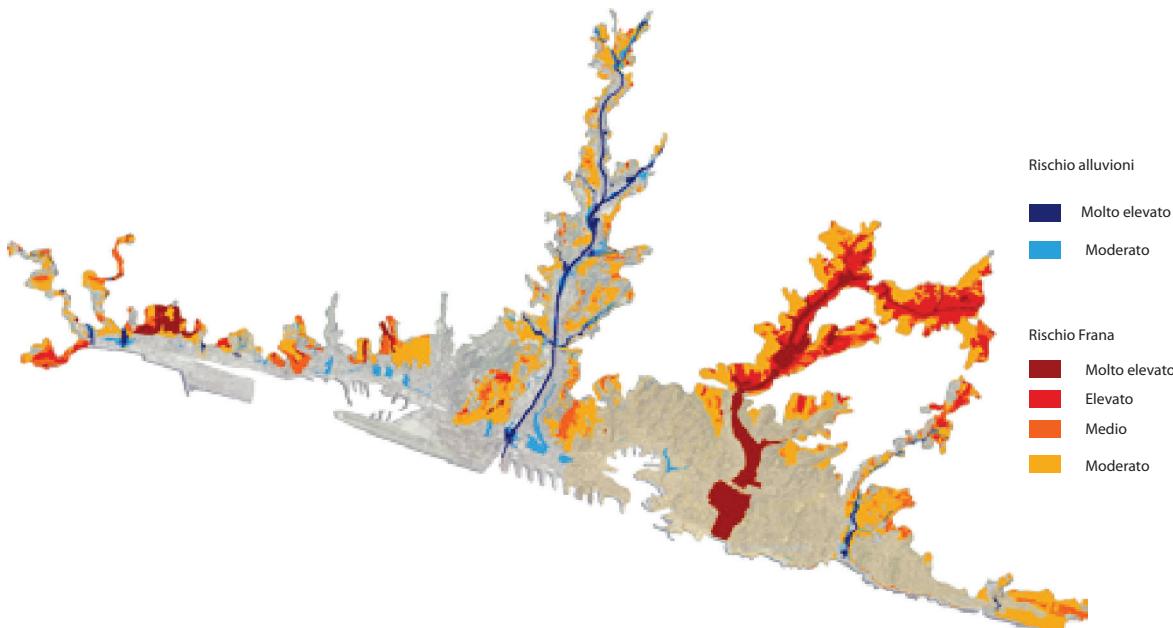
Mappa dei tratti coperti (in rosso) dei torrenti Bisagno e Rio Fereggiano



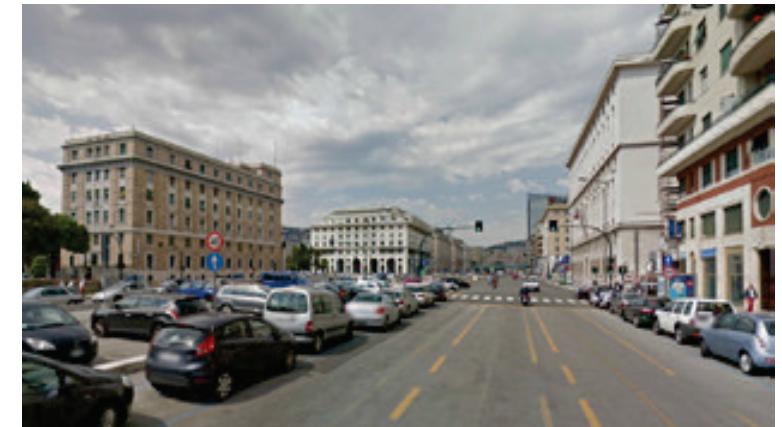
4 novembre 2011_Vista dell'immissione nel Torrente Bisagno dell'alveo trasformato in strada



Mappa dei corsi d'acqua. In evidenza i tratti intubati del Bisagno



Mappa del rischio idrogeologico. Fonte: Geoportale



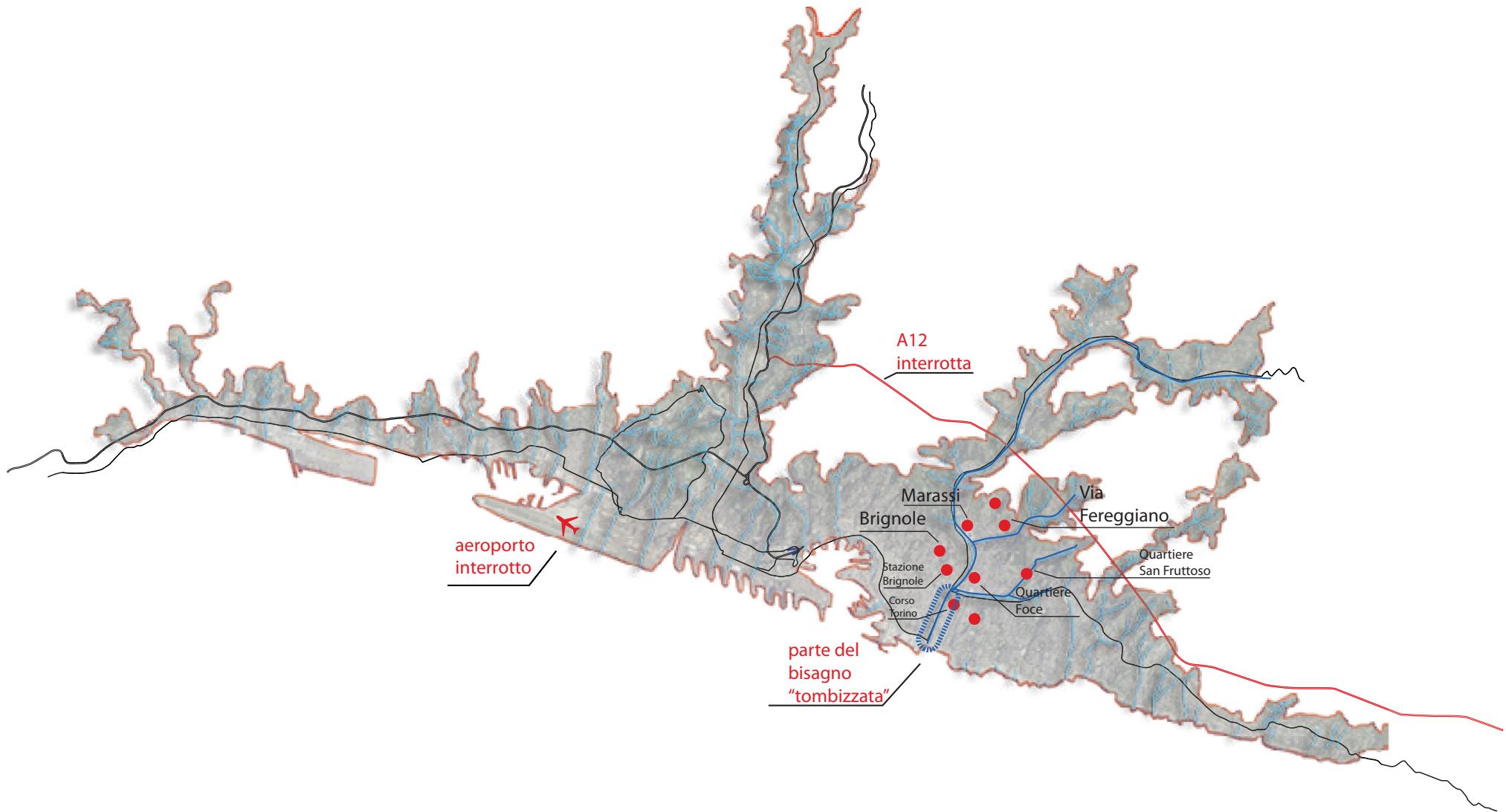
1_Viale Brigate Partigiane, alveo del T. Bisagno, coperto, trasformato in strada



2_Vista dal ponte G. Serra. Sulla destra l'immissione nel Torrente Bisagno dell'alveo trasformato in strada



3_L'imboccatura dell'alveo del Rio Fereggiano nell'alveo coperto trasformato in strada



E' cambiato qualcosa?



1970



2011

Sono passati più di 40 anni, Genova continua a subire esondazioni e allagamenti, vivendo giornate di paura e devastazione che disegnano paesaggi inquietanti.