

Programma Operativo Nazionale per le Città Metropolitane 2014-2020

Progetto GE 1.1.1-G - Modello digitale dati di pioggia e livello idrometrico

Procedura di gara per l'affidamento del servizio di:

**“Studio preliminare del territorio della Città Metropolitana di Genova,
propedeutico alla realizzazione di un sistema digitale per la
rappresentazione in tempo reale dei dati meteo-idrogeologici”**

ALLEGATO 3

CAPITOLATO TECNICO

CUP B31H16000310007

CIG 71343679E3

Sommario

1. FINALITA' ED OBIETTIVI	3
2. OGGETTO DEL SERVIZIO	7
3. CONTENUTI SPECIFICI DEL SERVIZIO	7
4. ATTIVITÀ SPECIFICHE COMPRESSE NEL SERVIZIO	13
5. MODALITÀ DI SVOLGIMENTO.....	14
6. INDIRIZZI PER L'ESECUZIONE DELLO STUDIO	14
7. ELABORATI FINALI.....	15
8. TEMPI DI CONSEGNA.....	17
ALLEGATO A: SCENARIO APPLICATIVO	18

1. FINALITA' ED OBIETTIVI

Il servizio di “Studio preliminare del territorio della Città Metropolitana di Genova, propedeutico alla realizzazione di un sistema digitale per la rappresentazione in tempo reale dei dati meteo-idrogeologici” si inserisce nel “**Progetto GE 1.1.1-G - Modello digitale dati di pioggia e livello idrometrico**” del Programma Operativo Nazionale per le Città Metropolitane 2014-2020 (**PON METRO 2014-2020**) - Asse 1 “Agenda digitale metropolitana”, cofinanziato con risorse comunitarie (Fondi Strutturali e d’Investimento Europei) e con risorse nazionali (Agenzia per la Coesione Territoriale).

In particolare, il servizio in oggetto costituisce l’**Attività 1** del “**Progetto GE 1.1.1-G - Modello digitale dati di pioggia e livello idrometrico**” (nel seguito *Progetto*).

Sono nel seguito descritte le finalità, le caratteristiche e le modalità attuative del Progetto, a cui il servizio in oggetto si deve conformare, in termini di obiettivi e modalità di svolgimento.

Infatti, l’obiettivo primario dell’Amministrazione, relativamente al servizio in oggetto, è acquisire i dati di base utili ad impostare correttamente l’intero Progetto, sistematizzando la conoscenza del territorio e della situazione di partenza, per ottimizzare successivamente gli interventi da realizzare.

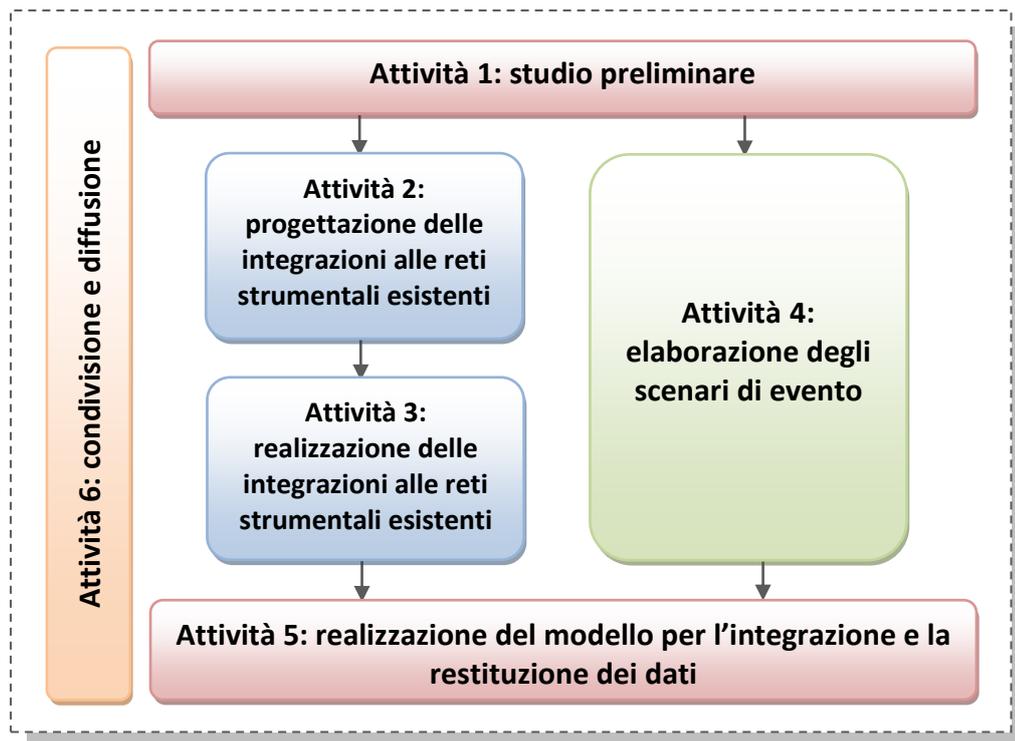
L’obiettivo del “Progetto GE 1.1.1-G - Modello digitale dati di pioggia e livello idrometrico”, è la realizzazione di un sistema digitale per la rappresentazione in tempo reale dei dati meteo-idrogeologici, ricavati dai sensori di misura presenti sul territorio della Città Metropolitana di Genova e la realizzazione di un modello digitale per una migliore gestione del rischio meteorologico, idrogeologico ed idraulico.

Le finalità del progetto si concretizzano nel raggiungimento di un livello di informazione di maggior dettaglio spazio-temporale rispetto all’attuale circa la presenza e l’evoluzione dei fenomeni meteo-idrogeologici, in modo da consentire alle amministrazioni locali interessate e alla popolazione stessa di mettere in atto le più idonee misure di protezione.

Gli obiettivi specifici dell'intervento consistono in:

- a) **realizzazione di un sistema digitale per la rappresentazione in tempo reale dei dati di pioggia e di livello idrometrico**, ricavati dai sensori di misura presenti sul territorio della Città Metropolitana;
- b) **realizzazione di un modello digitale per l’integrazione e la restituzione dei dati**, per una migliore gestione del rischio meteorologico, idrogeologico ed idraulico sul territorio della Città Metropolitana.

L'intervento prevede l'integrazione e la sistematizzazione delle diverse reti di misura meteo-idrologica presenti sul territorio (rete meteorologica comunale, rete meteo-idrologica ARPAL, ecc.), secondo un progetto di lavoro pluriennale, le cui fasi sono di seguito descritte.



ATTIVITA' 1: STUDIO PRELIMINARE DEL TERRITORIO E DELLA STRUMENTAZIONE ESISTENTE

In questa fase verrà realizzato, tramite il ricorso ad un affidamento esterno, lo studio preliminare del territorio e delle reti di sensoristica attualmente esistenti, al fine di sistematizzare la conoscenza del territorio e della situazione di partenza, e successivamente ottimizzare gli interventi da realizzare.

Tale attività costituisce l'oggetto del presente servizio.

ATTIVITA' 2: PROGETTAZIONE DELLE INTEGRAZIONI ALLE RETI STRUMENTALI ESISTENTI

Le reti strumentali di monitoraggio costituiscono, per la Città Metropolitana di Genova, lo strumento principale per l'acquisizione di misurazioni meteo-idrologiche in tempo reale.

E' pertanto necessario effettuare, sulla scorta dell'analisi condotta nella fase precedente, la progettazione della configurazione ottimale della rete di sensoristica in termini di:

- distribuzione dei sensori sul territorio,
- caratteristiche tecniche dei sensori,
- impostazione generale della rete,
- tecnologie e infrastrutture di trasmissione,
- raccolta ed elaborazione dei dati su piattaforma centrale,
- modalità di visualizzazione dei dati su piattaforma centrale.

Sarà inoltre indagato l'aspetto relativo all'integrazione e sistematizzazione delle diverse reti di misura e piattaforme esistenti, nell'ottica di un reciproco scambio di dati.

Il progetto redatto costituirà la base di partenza per l'affidamento della realizzazione del sistema.

ATTIVITA' 3: REALIZZAZIONE DELLE INTEGRAZIONI ALLE RETI STRUMENTALI ESISTENTI

In base alla progettazione effettuata, in questa fase si provvederà a dotarsi delle infrastrutture di raccolta dati e della piattaforma IOT per gestirli, integrarli ed utilizzarli.

Verrà bandita una gara di appalto (forniture, lavori e servizi) per l'affidamento della realizzazione del sistema, comprendente i seguenti aspetti:

- La strumentazione da installare sul territorio, ad integrazione/modifica di quella già esistente;
- L'upgrade delle infrastrutture per la trasmissione dei dati (potenziamento infrastrutture esistenti o nuove realizzazioni);
- L'upgrade della piattaforma centrale per la raccolta ed elaborazione dei dati (potenziamento dell'esistente o realizzazione di una nuova piattaforma);
- L'upgrade della piattaforma centrale per la visualizzazione dei dati;
- La predisposizione tecnica per eventuali future integrazioni con altre reti o piattaforme (ad esempio afferenti alle esistenti reti di monitoraggio in possesso di diversi Enti).

ATTIVITA' 4: ELABORAZIONE DEGLI SCENARI DI EVENTO

In base alle risultanze dello studio preliminare, e parallelamente alla progettazione e realizzazione degli interventi sulla sensoristica, verranno elaborati ed approfonditi gli scenari di evento relativi al rischio meteo-idrogeologico per la Città Metropolitana di Genova.

Gli scenari di evento consentono di simulare e stimare gli effetti, anche economici, prodotti dal verificarsi di un determinato evento sulle persone o sulle cose.

Tali scenari costituiscono una componente fondamentale del sistema digitale da realizzare tramite il progetto, poiché forniscono, sia preventivamente che in corso di evento, il quadro complessivo dei possibili effetti del fenomeno in termini di estensione e di danno.

Inoltre, negli scenari di evento si realizza un'integrazione fra l'osservazione dei dati in tempo reale e la conoscenza del territorio, delle sue zone critiche e dei fenomeni verificatisi in passato.

L'elaborazione degli scenari di evento verrà realizzata tramite il ricorso ad un affidamento esterno a soggetti qualificati.

ATTIVITA' 5: REALIZZAZIONE DI UN MODELLO PER L'INTEGRAZIONE E LA RESTITUZIONE DEI DATI

In questa fase verrà realizzato un modello digitale per l'integrazione, l'elaborazione e la restituzione dei dati, caratterizzato dalle seguenti funzionalità principali:

- Raccolta dei dati derivanti dalle reti di monitoraggio e successiva elaborazione al fine di ottenere la migliore rappresentazione in tempo reale dei dati idro-pluviometrici e della situazione complessiva del territorio della Città Metropolitana al verificarsi di un evento meteorologico;
- sovrapposizione dei dati idro-pluviometrici in tempo reale e delle possibili successive evoluzioni con gli scenari di evento, al fine di individuare le più efficaci risposte del sistema di protezione civile (mitigazione del rischio e contenimento del pericolo) conseguenti all'effettiva situazione in atto;
- Diffusione delle informazioni raccolte ed elaborate tramite il progetto (dati idro-pluviometrici in tempo reale; scenari di evento; ...) sia alla cittadinanza che agli operatori del sistema di protezione civile, con i diversi profili necessari; la diffusione sarà effettuata tramite strumenti smart, flessibili ed aperti (ad esempio, piattaforma accessibile sia tramite app per smartphone, sia via web in modalità mobile e desktop);

- utilizzo del sistema in corso di evento, con i diversi profili necessari per i diversi utenti (Amministrazioni Locali, operatori di protezione civile, cittadinanza), che permetta uno scambio di informazioni bidirezionale (invio e ricezione aggiornamenti sulla situazione e segnalazioni da/per gli utenti);
- interscambio (in ingresso e in uscita) dei dati rilevati con le reti e le piattaforme attualmente esistenti e con eventuali modelli meteo-idrologici;
- utilizzo del modello in tempo di pace, al fine di analizzare a posteriori gli eventi meteo-idrologici, di ipotizzare possibili scenari d'evento, di migliorare la conoscenza dei fenomeni meteorologici, della risposta idrogeologica del territorio, di programmare una più adeguata risposta del sistema di protezione civile alla luce delle informazioni disponibili.

Tale modello digitale verrà realizzato tramite il ricorso a soggetti esterni qualificati, mediante procedure di gara.

Trasversalmente con l'attività 6 del progetto, saranno curate la diffusione alla cittadinanza degli strumenti realizzati e la formazione per gli operatori di protezione civile, allo scopo di assicurare un utilizzo quanto più possibile ampio degli strumenti realizzati e messi a disposizione tramite il progetto stesso.

ATTIVITA' 6: CONDIVISIONE DEL PROGETTO CON LE ISTITUZIONI E GLI ENTI COINVOLTI; DIFFUSIONE DEL SISTEMA FRA GLI STAKEHOLDERS E VERSO LA CITTADINANZA

Tale fase prevede una serie di consultazioni con le Istituzioni e gli Enti pubblici e privati coinvolti per:

- Analizzare le istanze dei diversi soggetti coinvolti (user need analysis) in termini di conoscenza del territorio (posizionamento della strumentazione) e di strumenti operativi ai fini di protezione civile (scenari di evento, restituzione dei dati del modello, diffusione delle informazioni agli operatori di protezione civile e alla cittadinanza);
- Esaminare le istanze tecniche in fase di studio, progettazione e realizzazione del sistema con i soggetti più direttamente coinvolti e dunque che meglio conoscono il territorio, le problematiche e le specifiche esigenze;
- Concordare le modalità di collaborazione fra gli Enti, tramite Protocolli di Intesa o altri strumenti, per quanto riguarda ad esempio la condivisione dei dati delle reti di monitoraggio e la proprietà/gestione/manutenzione della strumentazione.

Il coinvolgimento di tutti gli Enti interessati è fondamentale per assicurare il contributo di ognuno in base ai rispettivi ambiti di azione ed alle competenze istituzionali (Sindaco quale autorità comunale di protezione civile; Città Metropolitana per la pianificazione territoriale di coordinamento; ARPAL/CFMI-PC per le attività di previsione, monitoraggio e sorveglianza idrogeologica e idraulica sul territorio ligure; ...).

La condivisione del progetto sarà completata con attività di diffusione agli stakeholders, alla comunità tecnico-scientifica ed alla cittadinanza, attraverso gli strumenti ritenuti di volta in volta più idonei fra: incontri con la cittadinanza, organizzazione di workshop o eventi di presentazione del progetto, partecipazione a convegni scientifici, pubblicazione di articoli scientifici, ...

Rivestirà inoltre una grande importanza la formazione rivolta agli operatori di protezione civile (in primis le Amministrazioni Locali e gli altri Enti coinvolti), allo scopo di assicurare un'ampia diffusione ed utilizzo degli strumenti realizzati e messi a disposizione tramite il progetto stesso.

2. OGGETTO DEL SERVIZIO

Il servizio di *“Studio preliminare del territorio della Città Metropolitana di Genova, propedeutico alla realizzazione di un sistema digitale per la rappresentazione in tempo reale dei dati meteo-idrogeologici”* si concretizza nella predisposizione di uno studio inerente l'intero territorio della Città Metropolitana di Genova, comprendente le seguenti parti:

- Parte 1) Caratterizzazione territoriale dell'ambito oggetto dello studio;
- Parte 2) Analisi approfondita delle caratteristiche meteo-climatiche, idrologiche ed idrauliche del territorio;
- Parte 3) Analisi della pericolosità idraulica ed idrogeologica dei bacini e sottobacini idrografici;
- Parte 4) Individuazione preliminare delle zone maggiormente critiche;
- Parte 5) Analisi delle reti e degli strumenti attualmente disponibili per il monitoraggio;
- Parte 6) Indirizzi per l'ottimizzazione ed il potenziamento delle reti e degli strumenti di monitoraggio.

Il contenuto delle diverse Parti è meglio dettagliato nei successivi articoli.

E' inoltre richiesto all'Aggiudicatario di rapportarsi con le Istituzioni e gli Enti pubblici e privati coinvolti (Comuni, Città Metropolitana di Genova, ARPAL, ...), anche tramite la condivisione di documenti e la partecipazione ad apposite riunioni tecniche e di coordinamento.

3. CONTENUTI SPECIFICI DEL SERVIZIO

Lo studio svilupperà i contenuti indicati al precedente punto “Oggetto del servizio” in maniera dettagliata ed esaustiva, assicurando un livello di dettaglio omogeneo per l'intera area territoriale interessata, indagando in particolare gli aspetti sotto indicati.

Parte 1) **Caratterizzazione territoriale** dell'ambito oggetto dello studio

Lo studio dovrà analizzare i seguenti aspetti:

- Inquadramento generale (geografico, demografico, socioeconomico, ...) del territorio e dei Comuni interessati;
- uso del suolo, antropizzazione del territorio, vincoli ambientali e paesaggistici del territorio interessato;
- caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio;
- caratteristiche idrogeologiche, idrografiche ed idrologiche dei bacini e sottobacini idrografici interessati (reticolo idrografico, acclività dei versanti, ...);
- caratteristiche morfologiche del reticolo idrografico, dei bacini e sottobacini idrografici interessati (superficie, quote massime minime e medie dei bacini, lunghezza rete idrografica, pendenza media aste fluviali, tempi di corrivazione, coefficienti di deflusso, ...);

desumendoli dai seguenti piani, documenti, database ed archivi:

- dati ISTAT (Censimento della Popolazione e delle Abitazioni, Censimento dell'Industria e dei Servizi,)
- strumenti urbanistici e di pianificazione in vigore (Piani territoriali ed urbanistici, Piani di Bacino stralcio per il rischio idrogeologico, Piani per l'Assetto Idrogeologico, ...);
- cartografie tecniche specifiche, quali ad esempio CARG - Carta Geologica d'Italia, Carta Geologica Regionale con elementi di geomorfologia, Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani, ...;

- sistemi informativi territoriali e portali cartografici nazionali / regionali / locali, foto satellitari, ortofoto, cartografie tradizionali;
- studi e pubblicazioni scientifiche prodotti da soggetti qualificati (istituzioni, enti di ricerca, ...).

Parte 2) **Analisi approfondita delle caratteristiche meteo-climatiche, idrologiche e idrauliche** del territorio della Città Metropolitana

Lo studio dovrà comprendere:

- La raccolta dei dati storici (annuali, mensili, giornalieri, ove disponibili orari/suborari) degli ultimi 60 anni ove disponibili (in caso di serie storica di durata inferiore, tutto l'arco temporale disponibile) relativi all'intero territorio ed alle seguenti grandezze:
 - i. Precipitazioni;
 - ii. Temperature;
 - iii. Altre grandezze atmosferiche laddove disponibili (umidità relativa, pressione, velocità e direzione del vento);
 - iv. Livelli idrometrici / portate dei corsi d'acqua;
- L'analisi statistica delle grandezze sopra elencate, finalizzata ad individuare la distribuzione probabilistica;
- L'omogeneizzazione e l'inserimento in apposita banca dati, nel formato indicato al paragrafo "Attività specifiche comprese nel servizio", dei dati sopra elencati;
- L'analisi delle caratteristiche meteo-climatiche, idrologiche e idrauliche del territorio interessato, partendo dai dati raccolti;

desumendo i dati di partenza dai seguenti database ed archivi:

- Banche dati meteorologiche, climatologiche, idrologiche (georiferite e non) a scala nazionale, regionale, locale (ad esempio banca dati idrografica nazionale);
- Pubblicazioni e studi a carattere meteorologico, climatologico, idrologico a scala nazionale, regionale, locale (ad esempio ARPAL, Atlante Climatico della Liguria, 2013; ARPAL, Rapporti di evento dei fenomeni meteo-idrologici significativi, ...).

Parte 3) **Analisi della pericolosità idraulica ed idrogeologica** dei bacini e sottobacini idrografici, propedeutica alla definizione degli scenari di evento relativi al rischio meteorologico, idrogeologico ed idraulico

Lo studio dovrà analizzare i seguenti aspetti:

- fasce di inondabilità e aree storicamente inondate individuate dai Piani di Bacino;
- caratteristiche idrauliche e idrologiche dei bacini e sottobacini idrografici interessati (portate di piena per differenti tempi di ritorno in diverse sezioni, curve di possibilità pluviometrica, ...);
- suscettività al dissesto e movimenti franosi presenti sul territorio oggetto dello studio;
- sintesi delle principali problematiche idrauliche ed idrogeologiche dei bacini e sottobacini idrografici interessati;
- eventi storici rilevanti (esondazioni, movimenti franosi / aree in dissesto idrogeologico, eventi pluviometrici estremi) e relativi effetti sul territorio (esondazioni, smottamenti,

danni a persone o cose, ...), avvenuti negli ultimi 60 anni ove disponibili (in caso contrario, tutta la serie storica disponibile) nel territorio oggetto dello studio, ricavati anche tramite il confronto diretto con i Comuni della Città Metropolitana e gli altri Enti coinvolti; per ogni evento dovrà essere compilata una scheda descrittiva, il cui modello sarà proposto dall'Aggiudicatario e sottoposto all'approvazione del Committente, contenente la descrizione dei fenomeni verificatisi (evento e suoi effetti) ed informazioni puntuali provenienti dalle diverse fonti; inoltre, la porzione di territorio interessata dall'evento dovrà essere individuata cartograficamente e restituita in un apposito elaborato cartografico come indicato nei successivi paragrafi.

- Censimento delle criticità puntuali note, dal punto di vista geologico (dissesti, frane e smottamenti noti, con indicazione degli eventi storicamente occorsi) ed idraulico (tombinature, guadi, passerelle e attraversamenti, opere in alveo, ...), ricavate anche tramite il confronto diretto con i Comuni della Città Metropolitana e gli altri Enti coinvolti; per ogni criticità puntuale dovrà essere compilata una scheda descrittiva, il cui modello sarà proposto dall'Aggiudicatario e sottoposto all'approvazione del Committente, contenente la sua descrizione ed informazioni puntuali provenienti dalle diverse fonti; dovrà inoltre essere individuata cartograficamente e restituita in un apposito elaborato cartografico come indicato nei successivi paragrafi.
- Presenza di grandi dighe ed invasi artificiali, in relazione al "rischio dighe" ed al "rischio idraulico a valle"; tali elementi dovranno essere individuati anche cartograficamente e restituiti negli elaborati cartografici come indicato nei successivi paragrafi.

desumendoli da:

- Analisi degli aspetti geologici / geomorfologici / idrogeologici contenute negli strumenti urbanistici comunali;
- Elaborati di piano ed elaborati di analisi dei Piani di Bacino e Piani per l'Assetto Idrogeologico, sia nella parte di relazione testuale che nella parte cartografica;
- Carta delle Criticità di Protezione Civile della Regione Liguria (DGR 618/2008),
- Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani;
- Registro Italiano Dighe, Piani di Emergenza Dighe;
- confronto diretto con le Amministrazioni Locali e gli altri Enti, tramite un incontro specifico svolto presso ogni Comune della Città Metropolitana ed ogni altro Ente coinvolto, finalizzato alla realizzazione di un' "intervista" su apposito questionario il cui contenuto sarà proposto dall'Aggiudicatario e approvato dal Committente.

Parte 4) **Individuazione preliminare delle zone maggiormente critiche**

Lo studio dovrà individuare a livello preliminare le zone maggiormente critiche del territorio della Città Metropolitana, relativamente al rischio meteorologico, idrogeologico ed idraulico ed attribuire alle stesse un livello di priorità di intervento, al fine di individuare le principali situazioni critiche, sulle quali poter focalizzare i successivi livelli di approfondimento e di progettazione previsti dal "Progetto GE 1.1.1-G - Modello digitale dati di pioggia e livello idrometrico".

Le situazioni di criticità devono essere analizzate con particolare riguardo ai possibili impatti su insediamenti, infrastrutture, servizi, siti strategici ed altri elementi rilevanti esposti al rischio, al fine di permettere la migliore caratterizzazione delle potenziali situazioni di pericolo per la popolazione, le infrastrutture e le attività presenti nelle aree esposte.

Data la conformazione del territorio interessato, tali situazioni sono riconducibili a due tipologie principali:

- Situazioni puntuali, in contesti di modeste dimensioni o scarsamente urbanizzati;
- Areali estesi, in contesti di grandi dimensioni o fortemente urbanizzati.

Per quanto attiene la determinazione del rischio, dovrà essere seguita la metodologia generale che prende in considerazione le seguenti variabili:

- **pericolosità** dell'evento, espresso in termini di localizzazione, frequenza e probabilità;
- **danno** che questo può causare alle persone o ai beni materiali, dipendente dai caratteri di vulnerabilità ed esposizione degli elementi esposti.

$$R = P \times E \times V = P \times D$$

Dove:

- P (pericolosità): probabilità di accadimento, all'interno di una certa area e in un determinato intervallo di tempo, di un fenomeno naturale o antropico di assegnata intensità;
- E (elementi esposti): persone e/o beni (abitazioni, strutture, infrastrutture, ecc) e/o attività (economiche, sociali, ecc.) esposte ad un evento naturale o antropico;
- V (vulnerabilità): grado di capacità (o incapacità) di un sistema/elemento a resistere all'evento naturale o antropico;
- D (danno potenziale): grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale o antropico di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità dell'elemento esposto.

Per l'individuazione delle principali criticità andranno pertanto confrontati i risultati relativi alla pericolosità degli eventi naturali considerati con gli elementi esposti (in primis l'urbanizzato e le infrastrutture), verificando le possibili interazioni.

Lo studio deve dunque individuare, anche cartograficamente, i **principali elementi esposti (popolazione residente, infrastrutture collettive sensibili quali scuole e strutture sanitarie, infrastrutture di trasporto, reti tecnologiche)**, giungendo infine all'identificazione delle situazioni di moderata ed elevata criticità presenti sul territorio della Città Metropolitana.

I livelli di moderata ed elevata criticità possono essere così definiti:

- moderata criticità: danni a singoli edifici, limitate e provvisorie interruzioni della viabilità (in particolare sulle strade a modesta percorrenza), allagamenti e danni ai locali interrati, specie nelle zone più depresse, danni alle attività agricole prossimali al corso d'acqua, ai cantieri di lavoro presenti lungo le sponde, alle opere di contenimento, regimazione e attraversamento; danneggiamenti di modeste opere di attraversamento (ponti minori e passerelle), fenomeni di occlusione parziale o totale delle rispettive luci, danni modesti alle opere di regimazione dei corsi d'acqua;
- elevata criticità: danni ad interi centri abitati e numerose interruzioni della viabilità minore e principale, anche in aree urbane, estesi allagamenti e danni rilevanti e diffusi ai locali interrati, danni alle attività agricole ed agli insediamenti residenziali ed industriali sia prossimali che distali rispetto al corso d'acqua, danni o distruzione di rilevati ferroviari o stradali, di opere di contenimento e attraversamento; danni marcati alle opere di regimazione dei corsi d'acqua e danneggiamento o completa distruzione di opere di attraversamento.

La metodologia di dettaglio per l'individuazione delle situazioni maggiormente critiche sarà elaborata e proposta dall'Aggiudicatario e sottoposta all'approvazione del Committente.

A ciascuna situazione di moderata od elevata criticità individuata dovrà essere attribuito un livello di priorità di intervento finalizzato ad individuare le principali situazioni critiche sulle quali focalizzare i successivi livelli di approfondimento e di progettazione previsti dal "Progetto GE 1.1.1-G - Modello digitale dati di pioggia e livello idrometrico".

La metodologia di attribuzione del livello di priorità sarà elaborata e proposta dall'Aggiudicatario e successivamente approvata dal Committente.

Per ogni situazione di moderata od elevata criticità individuata, dovrà essere predisposta e compilata una scheda di sintesi, il cui contenuto sarà proposto dall'Aggiudicatario e sottoposto all'approvazione del Committente. Inoltre tali situazioni dovranno essere individuate cartograficamente anche per consentire, nelle successive fasi progettuali, approfondimenti di maggior dettaglio e verifiche puntuali.

L'individuazione delle zone maggiormente critiche è un'attività propedeutica alla definizione di scenari di evento, che saranno oggetto delle successive fasi progettuali.

Parte 5) **Analisi delle reti e degli strumenti attualmente disponibili** per il monitoraggio meteorologico, idrometrico, idrogeologico:

- Ricognizione sulle reti di monitoraggio idrometeorologico attualmente esistenti, aventi nel proprio dominio di osservazione il territorio della Città Metropolitana, con particolare riferimento alle seguenti caratteristiche:
 - i. Posizionamento ed esposizione delle stazioni di misura e dei relativi sensori;
 - ii. Caratteristiche tecniche delle stazioni (marca, modello, grandezze misurate, frequenza di rilevamento e trasmissione dei dati, ...);
 - iii. Rappresentatività territoriale delle misure rilevate dai sensori (puntuale, locale, ampia);
 - iv. Tecnologia di trasmissione dei dati dalle stazioni di misura al centro di elaborazione dati;
 - v. Caratteristiche del centro di elaborazione dati di ciascuna rete (specifiche tecniche del sistema di memorizzazione, tipi di elaborazione dei dati,);
 - vi. Caratteristiche delle interfacce per la consultazione dei dati da parte di operatori autorizzati e/o aperte al pubblico.
- Ricognizione sulla presenza e sulle caratteristiche di altri strumenti utili al monitoraggio meteorologico, quali ad esempio radar meteorologici, aventi nel proprio dominio di osservazione il territorio della Città Metropolitana;
- Ricognizione sull'organizzazione dei singoli Comuni o gruppi di Comuni sui presidi territoriali idraulici e/o idrogeologici organizzati ai sensi della Direttiva PCM 27/2/2004 e ss.mm.ii, eventualmente effettuati con l'ausilio di strumenti tecnologici;
- Ricognizione sulle reti di monitoraggio dei movimenti franosi attualmente esistenti (inclinometri, piezometri, eventuali dati topografici, GPS o interferometrici, ...), aventi nel proprio dominio di osservazione il territorio della Città Metropolitana;
- Ricognizione ed analisi delle piattaforme e dei sistemi esistenti (sia software proprietari che open source) a livello regionale, nazionale e internazionale per:

- i. la raccolta, l'elaborazione e la visualizzazione di dati idro-meteorologici, derivanti da osservazioni e da modelli;
- ii. la previsione, il monitoraggio e la sorveglianza (early warning) dei rischi meteorologico, idraulico, idrogeologico.

Le reti e gli strumenti di monitoraggio da prendere in considerazione sono quelle di proprietà o competenza di Istituzioni, Enti pubblici, gestori di servizi pubblici quali Autostrade, gestori dei servizi idrici, enti gestori delle dighe e degli invasi o altri.

Per una completa acquisizione degli elementi necessari all'analisi, dovrà anche essere svolto un confronto diretto con le Amministrazioni Locali e gli altri enti, tramite un incontro specifico presso ogni Comune della Città Metropolitana ed ogni altro Ente coinvolto, finalizzato alla realizzazione di un' "intervista" su apposito questionario il cui contenuto sarà proposto dall'Aggiudicatario e approvato dal Committente.

Parte 6) **Indirizzi per l'ottimizzazione ed il potenziamento** delle reti e degli strumenti di monitoraggio:

- Valutazione dei siti e del posizionamento dei sensori delle reti di monitoraggio esistenti, con indicazione del grado di idoneità delle stazioni ai fini della misura di grandezze rappresentative delle condizioni atmosferiche, utilizzabili per attività meteorologiche e climatiche, nonché per analisi idrologiche;
- Identificazione delle parti del territorio oggetto dello studio (Comuni e bacini idrografici) per cui sono disponibili misure meteo-idrogeologiche (in particolare pluviometriche e idrometriche) rappresentative e sufficienti/ rappresentative ma non sufficienti / non rappresentative e non sufficienti;
- Indicazione delle priorità di intervento, desunte dall'incrocio di diversi fattori:
 - i. analisi delle aree o dei punti a maggiore pericolosità idrogeologica e idraulica;
 - ii. analisi del grado di copertura (ottimale o meno) in termini di strumentazione;
- Proposte per l'ottimizzazione tecnico-economica-gestionale della configurazione delle reti di monitoraggio esistenti, tramite gli strumenti ritenuti più appropriati dall'Aggiudicatario e ad esempio:
 - i. Eliminazione di stazioni che risultano inadatte a fornire dati utili e validi o troppo vicine ad un'altra stazione della medesima o di altra rete;
 - ii. Installazione di nuove stazioni e/o nuovi sensori laddove necessario a coprire zone attualmente non coperte da dati significativi;
 - iii. Adeguamento della tipologia di strumentazione, ad esempio per raggiungere una maggiore uniformità delle reti o per rispettare standard tecnologici più evoluti;
 - iv. Suggerimenti operativi per migliorare la rappresentatività e la conformità dei sensori esistenti;
 - v. Proposte per il miglioramento della trasmissione dei dati dalle stazioni periferiche ai centri di elaborazione dati, principalmente in termini di qualità (affidabilità, tempestività) e di gestione tecnico-economica delle infrastrutture di trasmissione;
- Individuazione dei requisiti minimi e dei requisiti ottimali delle stazioni di monitoraggio, sia in caso di nuova installazione sia in caso di upgrade di strumentazione esistente;
- Proposte per la condivisione dei dati fra diversi soggetti, allo scopo di assicurare la più ampia fruizione dei dati rilevati e la massima diffusione delle informazioni;

- Proposte per l'integrazione dei dati raccolti in un sistema di previsione, monitoraggio e sorveglianza (early warning) da utilizzare da parte dagli Enti coinvolti nel Sistema di Protezione Civile.

Tale analisi dovrà essere svolta sulla scorta dei dati raccolti nelle precedenti parti dello studio, nonché tenendo necessariamente conto delle norme tecniche, linee guida e regole dell'arte relative alla raccolta ed elaborazione dei dati idrometeorologici (ad esempio "Guide To Meteorological Instruments And Methods Of Observation", WMO 2008; "Metodologie di misura e specifiche tecniche per la raccolta e l'elaborazione dei dati idrometeorologici", ISPRA 2010).

4. ATTIVITÀ SPECIFICHE COMPRESSE NEL SERVIZIO

L'aggiudicatario dovrà effettuare lo studio oggetto del servizio attraverso le seguenti attività specifiche:

- Reperire presso gli Enti competenti tutta la documentazione avente valore normativo o di vincolo (quali ad esempio Piani di Bacino) ed il materiale bibliografico (studi, ricerche, pubblicazioni) utile allo studio; copia del materiale raccolto sarà consegnata al Committente; dovranno essere utilizzate le fonti di dati più recenti disponibili, nonché quelle di maggior dettaglio possibile (ad esempio scala della cartografia);
- Reperire presso gli Enti competenti i dati tecnici di partenza necessari all'esecuzione dello studio: cartografie di base (ad esempio CTR), modello digitale del terreno, ...; copia dei dati raccolti sarà consegnata al Committente secondo le specifiche nel seguito indicate; dovranno essere utilizzate le fonti di dati più recenti disponibili, nonché quelle di maggior dettaglio possibile (ad esempio scala della cartografia);
- Reperire presso gli Enti competenti i dati storici disponibili necessari a supportare le analisi statistiche, in particolare le serie storiche disponibili di dati idrometeorologici, idrografici, idrogeologici, di uso del suolo; copia dei dati raccolti sarà consegnata al Committente secondo le specifiche nel seguito indicate;
- Utilizzare tutti gli strumenti informatici, tecnico-scientifici, di modellazione, simulazione e analisi disponibili allo stato dell'arte per caratterizzare al meglio il territorio interessato;
- Analizzare tutta l'area interessata in modo accurato e sistematico, con un livello di dettaglio omogeneo;
- Sintetizzare i dati e le informazioni desunte da diverse fonti, in modo da permettere un'agevole comprensione della situazione globale dell'area di studio;
- Omogeneizzare i dati raccolti e consegnarli al Committente in una banca dati dalle caratteristiche compatibili con i **formati standard** comunitari e nazionali (Direttiva INSPIRE, Sistema Informativo Nazionale Ambientale) e rispondente agli **standard in uso presso il Comune di Genova**:
 - Per la parte alfanumerica: formato xml o csv;
 - Per i dati geografici:
 - o formato shapefile o GEOJson per i dati geografici vettoriali, formato GeoTiff per i dati geografici raster, entrambi in coordinate Gauss-Boaga (sistema di riferimento codice EPSG 3003);
 - o per ciascun elaborato finale indicato fra le "Carte tematiche di sintesi" deve essere realizzato un progetto GIS nel formato open source Qgis, contenente la vestizione grafica di ogni livello utilizzato per la realizzazione della carta tematica; la vestizione deve essere compatibile con il formato SLD (Style Layer Descriptor) e compatibile con il software GeoServer versione 2.8 o superiori; nel caso uno o più livelli delle carte tematiche

derivino dall'incrocio spaziale e/o da interrogazioni alfanumeriche, oppure dall'applicazione di filtri, il progetto GIS e la documentazione illustrativa dovranno riportare la logica su cui sono basati tali incroci e/o interrogazioni;

- database relazionale spaziale compatibile con gli standard in uso o in sperimentazione presso il Comune di Genova, ovvero *Oracle Spatial 11g* o in alternativa *Postgis*, contenente tutte le tabelle che compongono gli elaborati finali "Carte tematiche di sintesi";
- rapportarsi con tutti gli enti coinvolti (Comuni, Città Metropolitana di Genova, ARPAL, altri soggetti pubblici e privati) e supportare il Committente negli aspetti tecnici affrontati nelle attività del tavolo;
- effettuare almeno un incontro specifico presso ogni Comune / altro Ente, finalizzato alla realizzazione di un' "intervista" relativa almeno alle Parti 3 e 5 dello studio, tramite un apposito questionario il cui contenuto sarà proposto dall'Aggiudicatario e approvato dal Committente; tali incontri potranno essere effettuati anche raggruppando più Comuni confinanti, nel caso in cui questi presentino situazioni omogenee per caratteristiche geografiche, geomorfologiche, idrologiche, dell'uso del suolo e dell'antropizzazione del territorio;
- supportare tecnicamente il Comune di Genova nella diffusione dei contenuti dello studio agli stakeholders (esposizione dei contenuti dello studio in occasione di: incontri con la cittadinanza, eventuale workshop di presentazione dei risultati dello studio, eventuale partecipazione a convegni scientifici o pubblicazione di articoli scientifici)

5. MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

Lo studio sarà svolto dall'Aggiudicatario in autonomia organizzativa, con l'uso di proprie risorse, conoscenze, strumenti e attrezzature hardware e software.

L'Aggiudicatario parteciperà alle riunioni di aggiornamento sullo svolgimento del servizio convocate dal Committente presso la propria sede o altre sedi di volta in volta opportune nell'ambito della Città Metropolitana di Genova.

L'Aggiudicatario parteciperà inoltre alle riunioni tecniche e di coordinamento con gli altri Enti ed Istituzioni coinvolte, presso la sede del Committente o altre sedi di volta in volta opportune nell'ambito della Città Metropolitana di Genova; inoltre effettuerà almeno un incontro specifico presso ogni Comune o altro Ente, finalizzato alla realizzazione di un' "intervista" su apposito questionario il cui contenuto sarà proposto dall'Aggiudicatario e approvato dal Committente

Il Committente eserciterà una funzione di indirizzo, dando direttive circa gli aspetti da approfondire ed eventuali indirizzi strategici che venissero richiesti dall'Aggiudicatario.

L'Aggiudicatario si rivolgerà al Committente ogni qualvolta, durante lo svolgimento dello studio, si presentino situazioni dubbie o che comportino scelte strategiche da parte dell'Amministrazione.

E' facoltà del Committente richiedere ogni qualvolta lo ritenga necessario una verifica intermedia circa l'avanzamento dello studio ed i suoi contenuti specifici, al fine di prevenire eventuali scostamenti dal cronoprogramma o dal quadro metodologico del progetto.

6. INDIRIZZI PER L'ESECUZIONE DELLO STUDIO

Lo studio oggetto del presente Capitolato Tecnico deve essere impostato ed elaborato secondo le finalità primarie del "Progetto GE 1.1.1-G - Modello digitale dati di pioggia e livello idrometrico" nell'ambito del

Programma Operativo Nazionale per le Città Metropolitane 2014-2020, riportate al Punto 1 del presente Capitolato Tecnico.

In tale quadro di riferimento, deve essere data priorità agli aspetti rilevanti ai fini di protezione civile, in un'ottica operativa e di restituzione dei dati agli operatori di protezione civile ed alla cittadinanza.

E' indispensabile tenere conto dell'obiettivo finale del Progetto, consistente nella realizzazione di un sistema di monitoraggio integrato che consenta alle amministrazioni locali e alla popolazione di mettere in atto le più opportune azioni di mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico e contenimento del pericolo, come descritto al Punto 1 del presente Capitolato Tecnico.

7. ELABORATI FINALI

Lo studio deve essere composto dai seguenti elaborati minimi, da consegnare al Committente entro la conclusione del servizio:

1. **Relazione testuale** comprendente tutte le Parti da 1 a 6 precedentemente descritte, complete almeno di tutti gli aspetti elencati al precedente capitolo "Contenuti specifici del servizio", comprensiva di schede, figure, tabelle e grafici necessari a descrivere dettagliatamente l'analisi svolta e le sue risultanze;
2. Elaborato testuale di sintesi (**executive summary**);
3. **Presentazione** da utilizzare a scopo informativo/didattico/divulgativo;
4. **Cartografie di base** in formato digitale in scala nominale 1: 5.000 (salvo indisponibilità dei dati di partenza a questa scala) nei formati indicati al precedente paragrafo "Attività specifiche comprese nel servizio" :
 - 4.1. Base cartografica CTR, relativo quadro e limiti amministrativi (confini comunali o maggiore dettaglio laddove disponibile);
 - 4.2. Carta dell'uso del suolo;
 - 4.3. Mappatura della densità abitativa;
 - 4.4. Infrastrutture, comprendente al minimo quelle indicate nella Parte 4 dello Studio;
 - 4.5. Bacini e sottobacini idrografici, Distretti idrografici ex D.M. MATTM n. 294 del 25/10/2016, zone di allertamento ex D.G.R. n. 163/2017;
 - 4.6. Cartografia disponibile per tutti i Piani di Bacino da cui è interessato il territorio in esame (elaborati di piano ed elaborati di analisi, con particolare riferimento a:
 - aree inondabili
 - aree storicamente inondate
 - suscettività al dissesto
 - franosità reale;
 - 4.7. Carta delle postazioni di rilevamento dati storici utilizzate nell'ambito della Parte 2 dello Studio;
 - 4.8. Mappatura degli eventi storici rilevanti individuati nella Parte 3 dello Studio;
 - 4.9. Mappatura delle criticità puntuali geologiche/idrauliche e delle grandi dighe/invasi artificiali individuate nella Parte 3 dello Studio;

- 4.10. Individuazione cartografica degli elementi esposti individuati nell'ambito della Parte 4 dello Studio ed utilizzati ai fini dell'identificazione delle situazioni di moderata ed elevata criticità;
- 4.11. Carta delle reti e degli strumenti attualmente disponibili analizzati nella Parte 5 dello Studio (posizionamento delle stazioni di misura e dettaglio dei relativi sensori);
5. **Cartografie tematiche** in formato digitale realizzate in scala nominale 1: 5.000 (salvo indisponibilità dei dati di partenza a questa scala) nei formati indicati al precedente paragrafo "Attività specifiche comprese nel servizio" :
- 5.1. Carte di sintesi della pericolosità idraulica ed idrogeologica del territorio interessato, derivante dall'analisi effettuata nella Parte 3 dello Studio;
- 5.2. Carta di sintesi degli eventi storici rilevanti avvenuti nel territorio oggetto dello studio, derivante dall'analisi effettuata nella Parte 3 dello Studio;
- 5.3. Carta di sintesi delle criticità puntuali geologiche ed idrauliche, derivante dall'analisi effettuata nella Parte 3 dello Studio;
- 5.4. Carta indicante la posizione e l'estensione delle zone maggiormente critiche individuate nella Parte 4 dello studio;
- 5.5. Carta di sintesi delle priorità di intervento individuate fra le zone maggiormente critiche di cui alla Parte 4 dello studio;
- 5.6. Carta di sintesi delle risultanze della Parte 6 dello Studio: grado di idoneità delle stazioni attualmente esistenti; identificazione delle parti del territorio per cui sono disponibili misure rappresentative e sufficienti / rappresentative ma non sufficienti / non rappresentative e non sufficienti; indicazione delle priorità di intervento; proposte per l'ottimizzazione delle reti (eliminazione di stazioni / installazione di nuove stazioni / ...)

Ogni carta di sintesi dovrà essere corredata della documentazione esplicativa necessaria ad illustrare le modalità di elaborazione della carta stessa (dati di partenza utilizzati, elaborazioni realizzate a cura dell'Aggiudicatario, e quant'altro necessario alla piena comprensione del dato presentato).

6. **Banche dati alfanumeriche** contenenti:
- 6.1. I dati generali raccolti nell'ambito della Parte 1 dello Studio;
- 6.2. Le serie storiche raccolte della Parte 2 dello Studio (precipitazioni, temperature, altre grandezze atmosferiche laddove disponibili, livelli idrometrici / portate dei corsi d'acqua);
- 6.3. Le schede descrittive compilate per gli eventi storici rilevanti, di cui alla Parte 3 dello Studio;
- 6.4. Le schede descrittive compilate per le criticità puntuali, di cui alla Parte 3 dello Studio;
- 6.5. Le schede di sintesi compilate per le situazioni di moderata o elevata criticità, di cui alla Parte 4 dello Studio;
- 6.6. Le caratteristiche delle reti di monitoraggio attualmente esistenti, indagate nell'ambito della Parte 5 dello Studio;

Le banche dati dovranno essere realizzate e consegnate nel formato indicato al precedente paragrafo "Attività specifiche comprese nel servizio"; la struttura di dettaglio sarà concordata con il Committente.

7. Eventuali elaborati aggiuntivi proposti dall'Aggiudicatario nella propria Offerta Tecnica.

Gli elaborati finali dovranno essere consegnati in tre copie cartacee, in formato elettronico pdf ed in formato elettronico modificabile come di seguito dettagliato:

- documenti di testo in formato word o compatibile,
- fogli di calcolo in formato excel o compatibile,
- presentazioni in formato powerpoint o compatibile,
- cartografie nei formati indicati al precedente paragrafo “Attività specifiche comprese nel servizio”;
- banche dati nei formati indicati al precedente paragrafo “Attività specifiche comprese nel servizio”.

La consegna degli elaborati finali in formato elettronico modificabile rappresenta un requisito irrinunciabile per il Committente: infatti, si prevede fin d’ora che i dati raccolti nell’ambito del presente servizio (in particolare quelli elencati ai punti 4 – cartografie tematiche e 5 – banche dati) vengano aggiornati anche successivamente alla conclusione del servizio.

Come indicato nel Disciplinare di Gara, è facoltà dell’Aggiudicatario proporre la redazione e la consegna di ulteriori elaborati, i cui contenuti saranno proposti dall’Aggiudicatario stesso nella propria Offerta Tecnica.

8. TEMPI DI CONSEGNA

L’elaborato finale dello studio deve essere consegnato al Committente entro 7 (sette) mesi dall’assegnazione del servizio di cui alla presente procedura di gara, salvo eventuali proposte migliorative offerte dall’Aggiudicatario in sede di offerta, in modo da non pregiudicare il rispetto del cronoprogramma del progetto **“Modello digitale dati di pioggia e livello idrometrico”**.

Per quanto concerne le consegne intermedie, compreso il **questionario** da utilizzare per le interviste ai Comuni ed agli altri Enti, di cui alle Parti 3 e 5 dello Studio, faranno fede le tempistiche proposte dall’Aggiudicatario stesso nella propria Offerta Tecnica.

Il questionario dovrà necessariamente essere oggetto di consegna intermedia e non potrà essere consegnato alla conclusione dell’intero servizio, in quanto l’elaborazione e l’approvazione dei suoi contenuti da parte del Committente sono necessarie allo svolgimento di diverse Parti dello Studio.

Per quanto attiene nello specifico il Sistema di Protezione Civile, la Città Metropolitana di Genova è interessata da quattro Zone di Allertamento:

- B) Bacini Liguri Marittimi di Centro (17 Comuni),
- C) Bacini Liguri Marittimi di Levante (27 Comuni),
- D) Bacini Liguri Padani di Ponente (4 Comuni),
- E) Bacini Liguri Padani di Levante (19 Comuni)

e vede la presenza di bacini idrografici piccoli (<15 kmq), medi (15-150 kmq) e grandi (>150 kmq).

Un maggior dettaglio sulle ripartizioni cui afferiscono i Comuni della Città Metropolitana è indicato nelle figure e nelle tabelle seguenti.

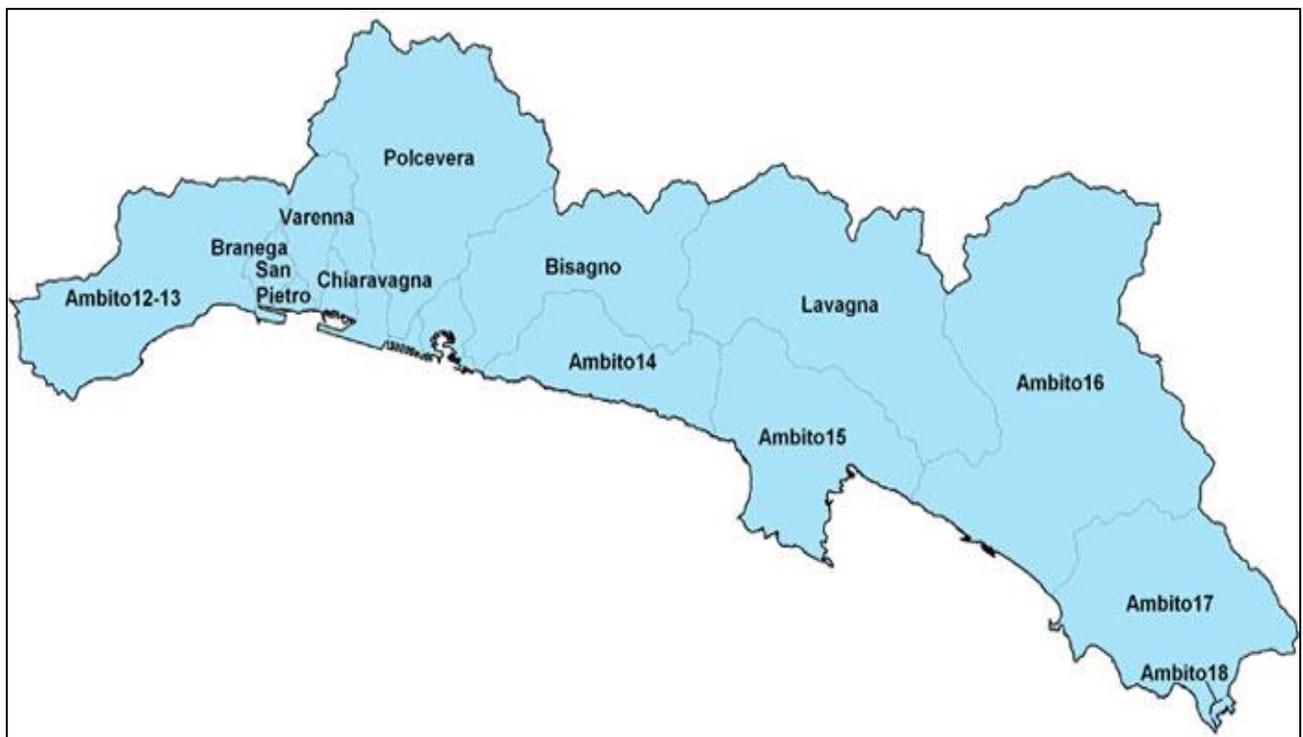


Figura 2: bacini e ambiti idrografici tirrenici ricadenti nella Città Metropolitana di Genova

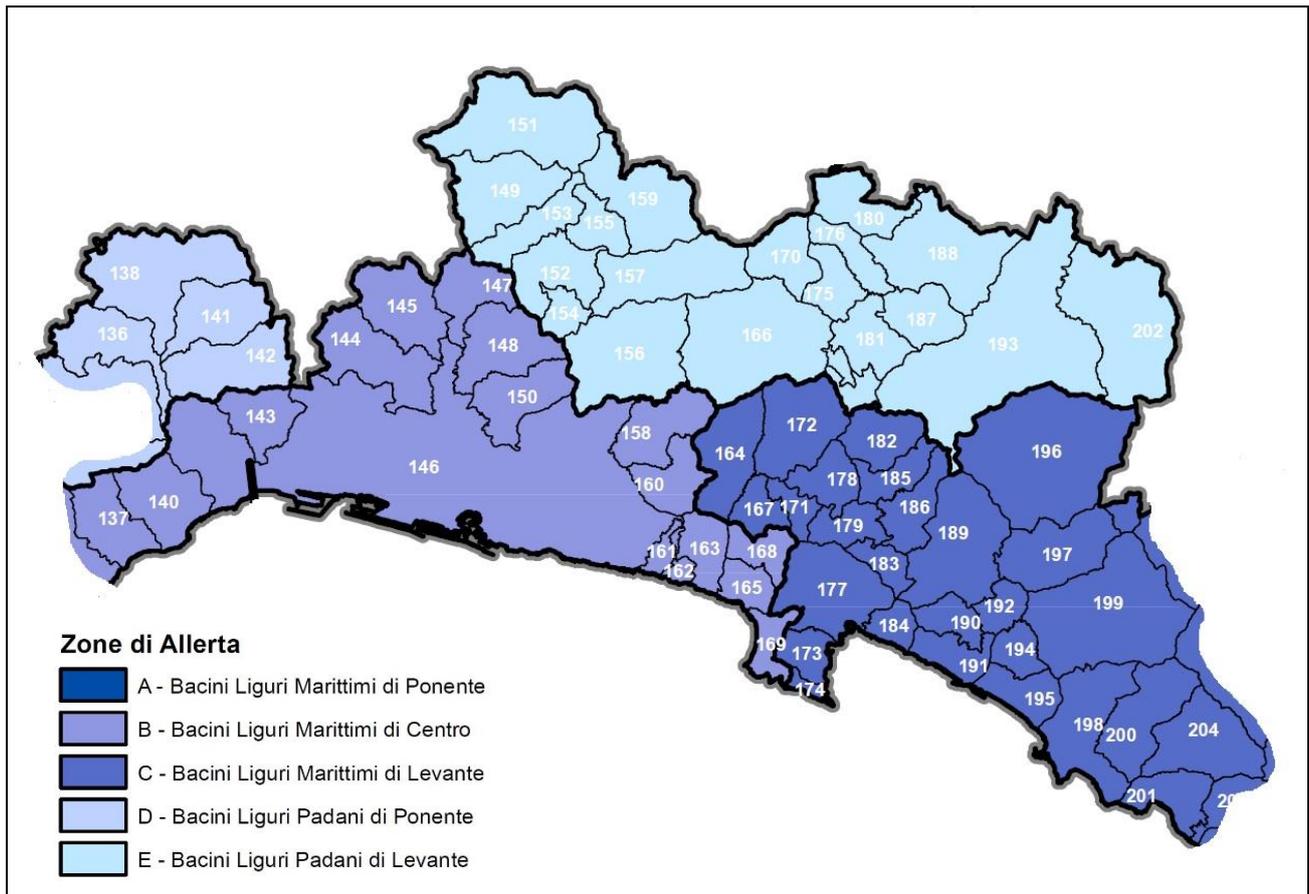


Figura 3: Zone di Allertamento regionali

Codice ISTAT Comune	Denominazione Comune	Versante marittimo / versante padano	Zona di Allerta	Classificazione idrologica		
				Bacini piccoli	Bacini medi	Grandi bacini
010001	Arenzano	Marittimo	B	X	X	
010002	Avegno	Marittimo	B	X		
010003	Bargagli	Marittimo	B	X	X	
010004	Bogliasco	Marittimo	B	X		
010005	Borzonasca	Marittimo + Padano	C	X	X	
010006	Busalla	Padano	E	X	X	X
010007	Camogli	Marittimo	B	X		
010008	Campo Ligure	Padano	D	X	X	
010009	Campomorone	Marittimo + Padano	B	X	X	
010010	Carasco	Marittimo	C	X	X	X
010011	Casarza Ligure	Marittimo	C	X	X	
010012	Casella	Padano	E	X	X	
010013	Castiglione Chiavarese	Marittimo	C	X	X	
010014	Ceranesi	Marittimo + Padano	B	X	X	
010015	Chiavari	Marittimo	C	X		X
010016	Cicagna	Marittimo	C	X	X	
010017	Cogoleto	Marittimo	B	X	X	
010018	Cogorno	Marittimo	C	X	X	X
010019	Coreglia Ligure	Marittimo	C	X	X	
010020	Crocefieschi	Padano	E	X	X	
010021	Davagna	Marittimo	B	X	X	

010022	Fascia	Padano	E	X	X	
010023	Favale di Malvaro	Marittimo + Padano	C	X		X
010024	Fontanigorda	Padano	E	X	X	
010025	Genova	Marittimo	B	X	X	
010026	Gorreto	Padano	E	X	X	X
010027	Isola del Cantone	Padano	E	X	X	X
010028	Lavagna	Marittimo	C	X		X
010029	Leivi	Marittimo	C	X	X	X
010030	Lorsica	Marittimo + Padano	C	X	X	
010031	Lumarzo	Marittimo	C	X	X	
010032	Masone	Padano	D	X	X	
010033	Mele	Marittimo	B	X		
010034	Mezzanego	Marittimo	C	X	X	
010035	Mignanego	Marittimo	B	X		
010036	Moconesi	Marittimo + Padano	C	X	X	
010037	Moneglia	Marittimo	C	X		
010038	Montebruno	Padano	E	X	X	
010039	Montoggio	Padano	E	X	X	
010040	Ne	Marittimo	C	X	X	
010041	Neirone	Marittimo + Padano	C	X	X	
010042	Orero	Marittimo + Padano	C	X	X	
010043	Pieve Ligure	Marittimo	B	X		
010044	Portofino	Marittimo	C	X		
010045	Propata	Padano	E	X	X	
010046	Rapallo	Marittimo	C	X	X	
010047	Recco	Marittimo	B	X	X	
010048	Rezzoaglio	Padano	E	X	X	X
010049	Ronco Scrivia	Padano	E	X	X	X
010050	Rondanina	Padano	E	X	X	
010051	Rossiglione	Padano	D	X	X	
010052	Rovegno	Padano	E	X	X	X
010053	San Colombano Certenoli	Marittimo	C	X	X	X
010054	Santa Margherita Ligure	Marittimo	C	X		
010055	Sant'Olcese	Marittimo	B	X	X	
010056	Santo Stefano d'Aveto	Padano	E	X	X	X
010057	Savignone	Padano	E	X	X	
010058	Serra Riccò	Marittimo	B	X	X	
010059	Sestri Levante	Marittimo	C	X	X	
010060	Sori	Marittimo	B	X		
010061	Tiglieto	Padano	D	X	X	
010062	Torriglia	Padano	E	X	X	
010063	Tribogna	Marittimo	C	X	X	
010064	Uscio	Marittimo	C	X	X	
010065	Valbrevenna	Padano	E	X	X	
010066	Vobbia	Padano	E	X	X	
010067	Zoagli	Marittimo	C	X		

Tabella 1: Comuni della Città Metropolitana di Genova e loro assegnazione alle Zone di Allertamento

A.2 Reti e strumenti esistenti

Il progetto prevede l'integrazione e la sistematizzazione delle diverse reti di misura e piattaforme già esistenti; fra queste le più rilevanti, che dovranno necessariamente essere prese in considerazione ed analizzate in dettaglio nello studio, sono:

- Rete di monitoraggio meteo-idrologico della Regione Liguria (OMIRL), costituita da:
 1. **79** stazioni meteorologiche di proprietà della Regione Liguria finalizzate alla rilevazione di diversi parametri (precipitazione, temperatura, pressione, umidità, radiazione solare, velocità e direzione del vento, livello idrometrico, altezza neve; non tutte le stazioni sono dotate di tutti i sensori), di cui 67 gestite da ARPAL e 12 gestite da ARPA Piemonte e ARPA Emilia Romagna;
 2. Radar meteorologico di Monte Settepani, di proprietà di Regione Liguria e ARPA Piemonte, non direttamente localizzato sul territorio metropolitano ma che lo include nel suo dominio di osservazione;
- Rete meteorologica del Comune di Genova, attualmente costituita da 26 stazioni meteo;
- Rete di rilevamento delle piene torrentizie ed allertamento della popolazione del Comune di Genova, attualmente costituita da 5 idrometri e 20 sirene con lampeggiante;
- Postazioni di monitoraggio del livello idrico e/o delle grandezze meteorologiche installate presso cantieri di opere idrauliche ubicati nel territorio di interesse;
- Rete di misura del livello idrometrico nei rivi tombati del centro urbano genovese, gestita da IREN;
- Rete Provinciale di Rilevamento della Qualità dell'Aria, attualmente costituita da 19 stazioni fisse di misura (15 nell'area urbana di Genova e 4 nell'area extraurbana), oltre che da 4 mezzi mobili, utilizzati per effettuare campagne sul territorio di medio/lunga durata.