

Citizen science per la segnalazione di frane e inondazioni innescate da eventi climatici estremi

Giuseppe Esposito¹, Christian Gencarelli², Susanna Grita¹, Mohammed Hammouti², Ivan Marchesini¹, Alessandro Mondini¹, Paola Salvati¹, Simone Sterlacchini², Debora Voltolina², Maria Teresa Brunetti¹, Marco Zazzeri²

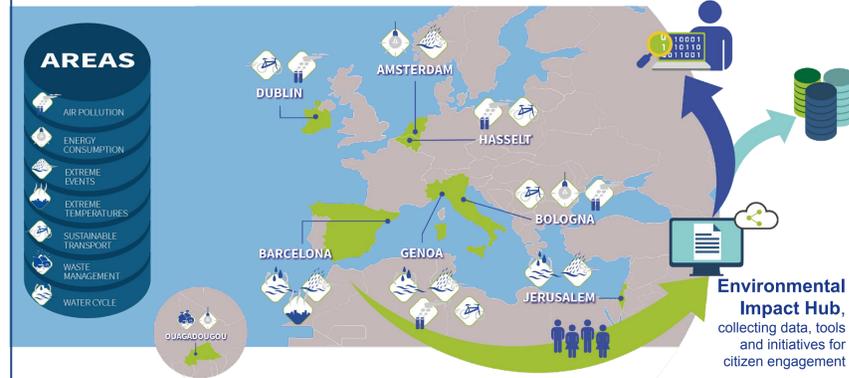
¹ CNR - Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (IRPI) - ² CNR - Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria (IGAG)

1 - Introduzione

Il **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)** include espressamente **attività volte** al miglioramento dell'addestramento (*preparedness*) delle persone, e mira a **"coltivare una vera e propria cultura del rischio [..] sul territorio** e delle sue possibili conseguenze", oltre a favorire la percezione del rischio da parte dei cittadini. Nell'ambito del **Progetto I-CHANGE** (Individual Change of HABits Needed for Green European transition) finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del Programma **Horizon 2020**, tre Istituti del **CNR (IMATI, IGAG e IRPI)** hanno avviato una serie di attività che si allineano a quanto richiesto dal PNACC. Il presente **contributo è volto ad illustrare** lo stato dell'arte delle attività in corso e relative a **due dei tre progetti pilota previsti dal progetto**. Le applicazioni sono finalizzate al coinvolgimento di cittadini e volontari nella **segnalazione, geo-localizzazione e riconoscimento di fenomeni geo-idrologici e dei relativi impatti sul territorio**.

2 - Il Progetto I-CHANGE

Al Progetto I-CHANGE (2021-2025) partecipano **16 partners di 12 paesi diversi**, di cui 2 extracomunitari. L'obiettivo principale è quello di creare iniziative di **citizen science** per dimostrare come il comportamento di ogni singolo cittadino può avere un impatto positivo sui processi di adattamento al Cambiamento Climatico (CC). Per fare ciò sono stati istituiti **8 Living Labs (LLs)** in cui cittadini e ricercatori collaboreranno per **monitorare l'ambiente, introdurre buone pratiche di comportamento e preparedness** basate sulla conoscenza. Gli 8 LLs sono stati istituiti in **diverse città dell'Europa, Israele e Burkina Faso**, in base alle diverse tipologie di **impatto del CC su: clima, inquinamento, energia, risorse naturali**. In Italia sono stati istituiti i LLs di **Genova** (in cui operano **IGAG ed IRPI**) e **Bologna**, dove sono in corso attività mirate a monitorare i **rischi geo-idrologici** e l'inquinamento dell'aria, rispettivamente. Il Progetto prevede anche la realizzazione di moderne tecnologie per la raccolta e la diffusione pubblica dei dati, che confluiranno nel "Environmental Impact Hub" curato da IMATI e da un altro Istituto del CNR, l'IIA.



3 - Applicazione #1

Nel LL di Genova verranno sperimentate azioni di citizen science che vedranno il coinvolgimento attivo di cittadini e studenti nelle attività di riconoscimento, geo-localizzazione e **segnalazione di fenomeni franosi e inondazioni, e dei relativi impatti** sulla popolazione nonché sul tessuto economico-residenziale. Le attività non si limiteranno ad una passiva compilazione dei questionari predisposti, ma saranno integrate da due azioni di supporto:

- 1) **formazione di base** sulle tematiche cardine del progetto, rivolta a cittadini e studenti;
- 2) coinvolgimento diretto di cittadini e studenti formati nelle attività di definizione e implementazione dei questionari volti alla segnalazione di criticità ambientali di natura idraulica e geomorfologica; i questionari saranno realizzati e distribuiti mediante **applicazioni web** accessibili sia su dispositivi desktop che su dispositivi mobili, in modo da raccogliere dati direttamente sul campo in condizioni di sicurezza per il rilevatore. Questo approccio favorirà lo sviluppo, sia a **livello individuale** sia a **livello collettivo**, di una **maggiore consapevolezza e comprensione dei fenomeni** analizzati e dei loro effetti.

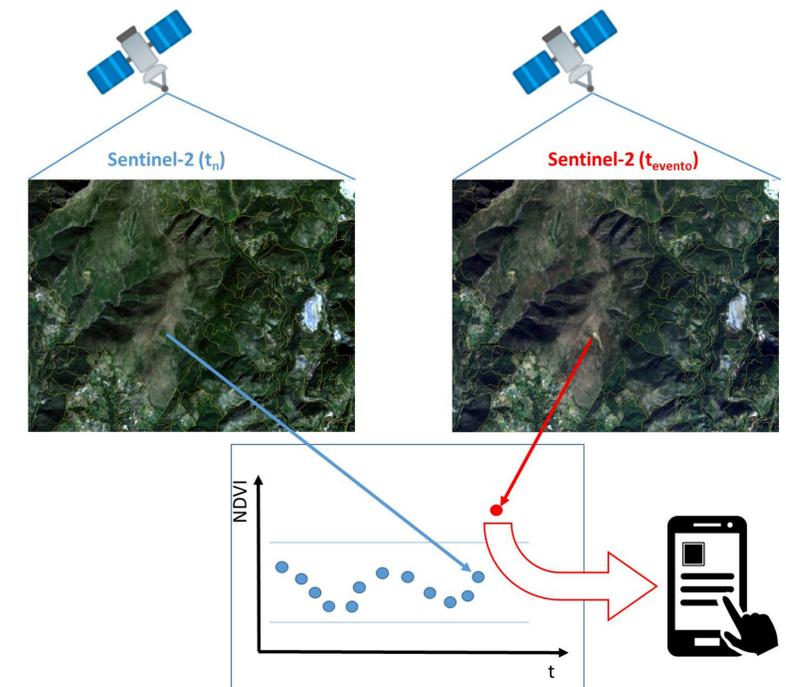
4 - Applicazione #2

La disponibilità in forma gratuita di immagini satellitari multispettrali acquisite dai satelliti **Sentinel-2** rappresenta la base su cui si sta realizzando una catena di processamento automatica finalizzata all'identificazione di cambiamenti della **copertura del suolo**, riconducibili a potenziali fenomeni franosi di dimensioni visibili alla risoluzione del satellite. Nelle aree rurali (e.g. non urbano) della Liguria si stanno quindi identificando delle **aree campione particolarmente esposte ai fenomeni franosi**, che verranno analizzate in back-analysis per:

- 1) realizzare serie temporali di valori **NDVI o di indici simili** per identificare **trend e/o "boundaries"** in cui l'indice selezionato varia in condizioni ordinarie, cioè in assenza di frane;
- 2) Identificare eventuali **anomalie** riconducibili a cambiamenti improvvisi della copertura del suolo, sulla scorta di quanto sviluppato da **Esposito et al., (2020)** mediante dati SAR;

La procedura automatica in via di implementazione prevede che la posizione e/o il poligono relativo all'area oggetto di anomalia sarà inviata tramite server ad apposite applicazioni installate su **smartphone o tablet dei cittadini coinvolti**, i quali osservando le prescrizioni di sicurezza potranno verificare direttamente in campo la presenza di **fenomeni franosi**, fornendo i primi dati mediante i questionari sviluppati nelle altre attività di progetto. Questa raccolta dati quindi verrà eseguita attraverso un'ulteriore implementazione di ciò che è già stato testato da **Salvati et al., (2021)** per la caratterizzazione della vulnerabilità degli edifici.

Al momento sono state acquisite **238 immagini Sentinel-2**, livello 1C, riferite all'intervallo temporale 2016 - 2022. Le stesse sono state processate per la correzione atmosferica, riportandole al livello 2A, risultando perciò pronte per il prosieguo delle attività.



5 - Riferimenti bibliografici

Esposito, G., Marchesini, I., Mondini, A. C., Reichenbach, P., Rossi, M., & Sterlacchini, S. (2020). A spaceborne SAR-based procedure to support the detection of landslides. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20(9), 2379-2395.
 Salvati, P., Ardizzone, F., Cardinali, M., Fiorucci, F., Fugnoli, F., Guzzetti, F., Marchesini, I., Rinaldi, G., Rossi, M., Santangelo, M., & Vujica, I. (2021). Acquiring vulnerability indicators to geo-hydrological hazards: An example of mobile phone-based data collection. *International journal of disaster risk reduction*, 55, 102087.

