

Concert-Eaux OPERA (Ref : 20007 / 1663161579)

Adattamenti operativi concertati agli eventi idrometeorologici estremi legati ai Cambiamenti climatici in Valle Roia e dintorni

Adaptations opérationnelles concertées aux évènements hydrométéorologiques extrêmes liés au changement climatique dans la vallée de la Roya et ses alentours

**RAPPORTO FINALE SULLE ATTIVITA' DI PROGETTO
RAPPORT FINAL SUR LES ACTIVITÉS DU PROJET**

Sommario - Sommaire

Introduzione - Introduction.....	6
Riferimenti del progetto - Références du projet.....	6
Partenariato – Partenaires	7
WP_ZERO - Attività precedenti la presentazione della candidatura - Activités précédant le dépôt de la candidature	8
SMIAGE.....	8
Installazione di telecamere di sorveglianza del corso d'acqua - Pose de caméras de surveillance des cours d'eau	8
Installazione di scale limnometriche - Installation d'échelles limnimétriques.....	14
Sviluppo della rete piezometrica - Développement du réseau piézométrique.....	18
CARF	20
Interventi nell'alveo del Roia - Interventions dans le lit du fleuve Roya	20
Perforazione profonda nell'area del campo pozzi di Porra a Ventimiglia - Forage profond dans le champ captant de Porra à Vintimille	24
UNIGE.....	27
Manutenimento sito web - Maintenance du site Internet.....	27
Assistenza installazioni di sensori umidità - Assistance à l'installation de capteurs d'humidité	28
WP_01 - Governance del progetto - Gouvernance du projet	29
Organizzazione - Organisation	29
WP_02 – Comunicazione - Communications	30
Attività di comunicazione - Activités de communication	30
Progetti precedenti - Projets antérieurs	30
Rapporto sullo stato del fiume - Rapport sur l'état du fleuve.....	44
Visita al campo pozzi di Porra - Visite du champ de captage de Porra.....	45
Livrable 2.1.7 Piano di comunicazione - Plan de communication	69
Siti web dei partner - Sites web des partenaires.....	70
Aggiornamento sito web di progetto - Mise à jour du site Web du projet	82
Geoportale Concert-Eaux - Géoportail Concert-Eaux	84
OES - Osservatorio Acque del Roia - OES - Observatoire des Eaux de la Roya.....	85
WP_03 - Studi, sperimentazioni, lavori di ricostruzione per la gestione integrata dei corsi d'acqua, in particolare in occasione di eventi climatici estremi - Études, expérimentations, travaux de reconstruction pour un gestion intégrée des cours d'eau notamment lors d'évènements climatiques extrêmes	89

Cartografia dei cumuli di pioggia della tempesta Alex - Cartographie des cumuls de pluie de la tempête Alex.....	90
Analisi dei flussi di sedimenti - Analyse des flux sédimentaires.....	91
Modellistica idrologica - Modélisations hydrologiques.....	92
Ampliamento e backup server SMIAGE - Extension et sauvegarde du serveur SMIAGE	93
Sensori HD Rain in Francia - Capteurs HD Rain en France.....	94
Estensione sensori SRS in Valle Roia - Extension des capteurs SRS dans la Vallée de la Roya	96
Sensori SRS a Mendatica - Capteurs SRS à Mendatica	101
Integrazione dati SRS-Meteoradar - Intégration des données SRS-Meteoradar.....	105
Estensione sensori GNSS - Extension capteurs GNSS.....	107
Mappatura vapore acqueo in atmosfera - Cartographie de la teneur en vapeur d'eau présente dans l'atmosphère.....	109
Sensori di umidità del suolo - Capteurs d'humidité du sol.....	110
Ammodernamento Rete GNSS per il monitoraggio della frana di Mendatica - Modernisation du réseau GNSS pour la surveillance du glissement de terrain de Mendatica.....	116
Nuovi sensori di torbidità e portata - Nouveaux capteurs de turbidité et de débit.....	119
Conferma, ripristino o nuova installazione di attrezzature di monitoraggio - Confirmation, restauration ou nouvelle installation d'équipement de suivi	120
Ripristino della funzionalità del sistema webcam TENEVIA Airole - Restauration de la fonctionnalité du système webcam TENEVIA Airole	125
Modellizzazione idrologica ARPAL - Modélisation hydrologique ARPAL.....	126
Integrazione dati ARPA-SMIAGE - Intégration de données ARPAL-SMIAGE	129
Sirene di allarme - Sirènes d'alarme.....	130
Lavori di mitigazione del rischio - Travaux d'atténuation des risques	132
Rapporto di analisi relazione piogge-frane - Rapport d'analyse relation entre pluies et glissements de terrain	133
Territorio di Monesi : quadro del dissesto idrogeologico	134
Territoire de Monesi : aperçu de l'instabilité hydrogéologique.....	134
TRE Altamira - Monitoraggio satellitare per lo studio e la mappatura dei fenomeni franosi e la prevenzione del rischio idrogeologico - TRE Altamira - Le suivi satellitaire pour l'étude et la cartographie des phénomènes de glissements de terrain et la prévention des risques hydrogéologiques.....	146
Descrizione, Aggiornamento ed Evoluzione dell'OES - Description, Mise à jour et Évolution de l'OES	147
Procedure di integrazione dati - Procédures d'intégration de données	153
Bollettini situazione acque sotterranee - Bulletins de situation des eaux souterraines	159
Monitoraggi e sonde - Suivis et capteurs	160
Manutenzione delle attrezzature - Entretien des équipements	164
Nuovi sensori ARPAL - Nouveaux capteurs ARPAL	165

WP_04 - Monitoraggio e gestione delle acque sotterranee - Surveillance et gestion des eaux souterraines	168
Nuovi studi e interventi - Nouvelles études et interventions	168
Aggiornamento dati idrogeologici - Mise à jour des données géologiques et hydrogéologiques	168
Prova di pompaggio in P3 - Essais de pompage en P3	169
Lavori di raccordo di P3 - Travaux de connexion en P3.....	171
Domanda di autorizzazione ai prelievi in P3 - Demande d'autorisation d'exploitation en P3	173
Proprietà idrodinamiche dell'acquifero - Propriétés hydrodynamiques de l'aquifère.....	174
Nuovi dati sulla geometria dell'alveo - Nouvelles données sur la géométrie du lit de la rivière	177
Integrazione dati sulla portata del fiume - Intégration des données de débit fluvial	178
Modellazione dell'acquifero del Roia – Modélisation de l'aquifère de la Roya	182
Nuova perforazione alla Turbie - Nouveau forage à La Turbie.....	189

Introduzione - Introduction

Riferimenti del progetto - Références du projet

Interreg VI-A France-Italie (ALCOTRA) (2021 - 2027)

Asse prioritario-Priorità di investimento-Obiettivo specifico 2-1-2

II. Rafforzare la conoscenza del territorio per rispondere alle sfide ambientali della zona ALCOTRA

Axe prioritaire-Priorité d'investissement-Objectif spécifique 2-1-2

II. Renforcer la connaissance du territoire pour répondre aux défis environnementaux de la zone ALCOTRA

“Un’Europa più verde, più resiliente e a basse emissioni di carbonio che si muove verso un’economia a zero emissioni di carbonio, attraverso la promozione di una transizione energetica pulita ed equa, investimenti verdi e blu, l’economia circolare, la mitigazione e l’adattamento ai cambiamenti climatici, la prevenzione e la gestione dei rischi, e mobilità urbana sostenibile”

« Une Europe plus verte, résiliente et à faibles émissions de carbone évoluant vers une économie à zéro émission nette de carbone, par la promotion d’une transition énergétique propre et équitable, des investissements verts et bleus, de l’économie circulaire, de l’atténuation du changement climatique et de l’adaptation à celui-ci, de la prévention et de la gestion des risques, et d’une mobilité urbaine durable »

2.4 Promuovere l’adattamento ai cambiamenti climatici, la riduzione del rischio di catastrofi e la resilienza, tenendo conto degli approcci basati sugli ecosistemi

2.4 Favoriser l’adaptation au changement climatique, la prévention des risques de catastrophe et la résilience, en tenant compte des approches fondées sur les écosystèmes

Concert-Eaux OPERA (Ref : 20007 / 1663161579)

Adattamenti operativi concertati agli eventi idrometeorologici estremi legati ai Cambiamenti climatici in Valle Roia e dintorni

Adaptations opérationnelles concertées aux évènements hydrométéorologiques extrêmes liés au changement climatique dans la vallée de la Roya et ses alentours

Acronyme		Concert-Eaux OPERA	
Titre du projet		Adaptations opérationnelles concertées aux événements hydrométéorologiques extrêmes liés au changement climatique dans la vallée de la Roya et ses alentours	
Nom de l'organisme du chef de file		Communauté d'Agglomération de la Riviera Française	
N° du projet		20007	
Durée du projet	Date de début	2023-05-02	Nombre de mois
	Date de fin	2024-11-02	19
Axe prioritaire du programme		II. Renforcer la connaissance du territoire pour répondre aux défis environnementaux de la zone ALCOTRA	
Objectif spécifique du programme		2.4 Favoriser l'adaptation au changement climatique, la prévention des risques de catastrophe et la résilience, en tenant compte des approches fondées sur les écosystèmes	
Appel à Projet		Projets simples - Appel à projets "Transition"	
Numéro de référence interne		1663161579	

Partenariato – Partenaires

Communauté d'Agglomération de la Riviera Française



SMIAGE Maralpin



Università degli studi di Genova



Comune de Mendatica



Comune di Triora



Centre National de la Recherche Scientifique



Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure



WP_ZERO - Attività precedenti la presentazione della candidatura - Activités précédant le dépôt de la candidature

SMIAGE

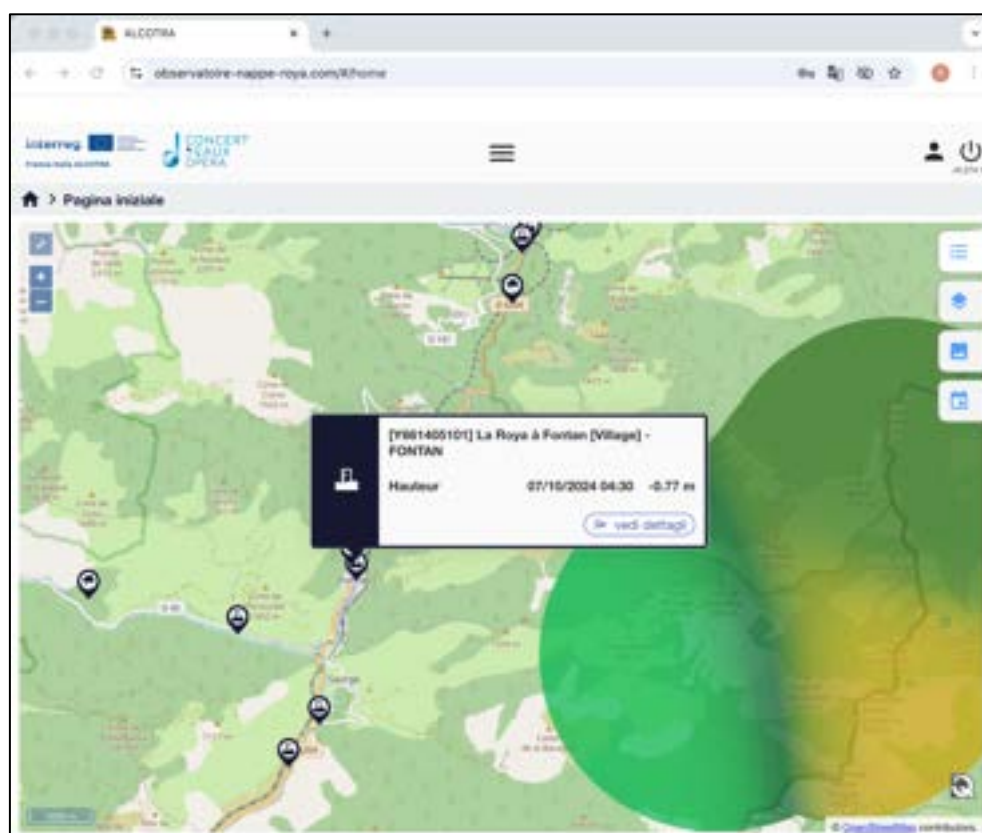
Installazione di telecamere di sorveglianza del corso d'acqua - Pose de caméras de surveillance des cours d'eau

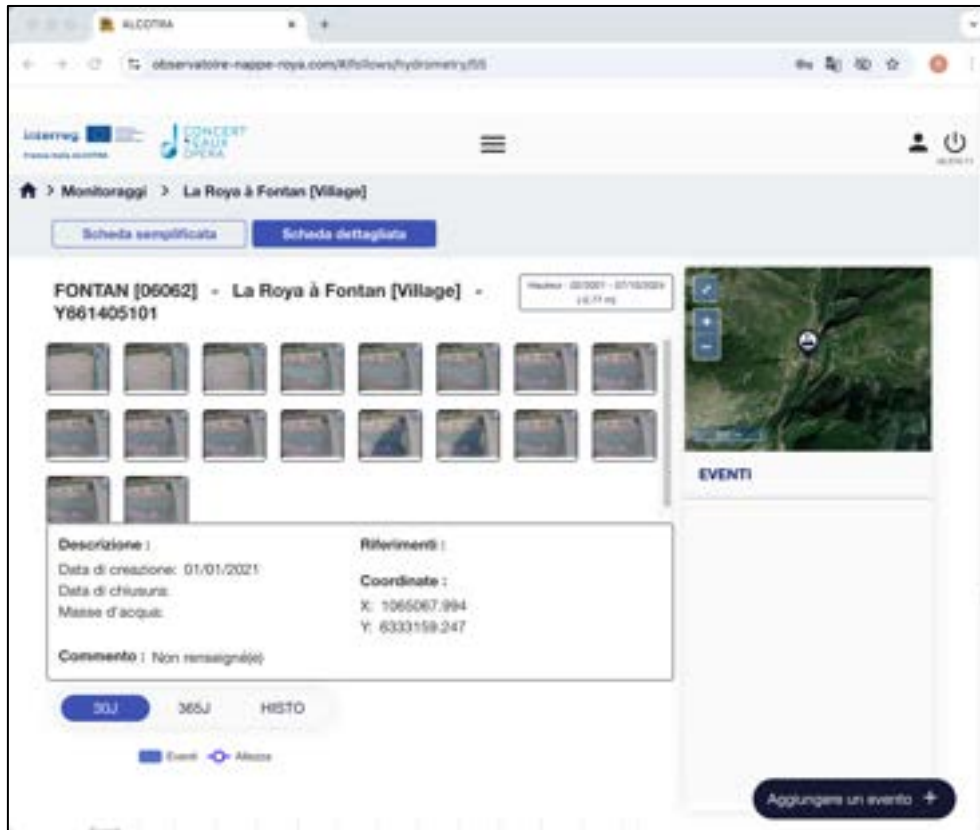
Lo SMIAGE ha installato lungo il corso del fiume Roia, in territorio francese, alcune telecamere mediante le quali è possibile controllare la situazione idrologica, quando necessario, in tempo quasi reale. Nell'Osservatorio delle acque del Roia sono archiviate le immagini riprese con cadenza giornaliera.

SMIAGE a installé des caméras le long du cours du fleuve Roia, en territoire français, grâce auxquelles il est possible de suivre la situation hydrologique, lorsque cela est nécessaire, en temps quasi réel. Les images prises quotidiennement sont archivées à l'Observatoire des Eaux de la Roia.

Di seguito alcune schermate dei punti di monitoraggio dotati di telecamere tratte dal portale OES.

Ci-dessous quelques captures d'écran des points de surveillance équipés de caméras prises depuis le portail OES.

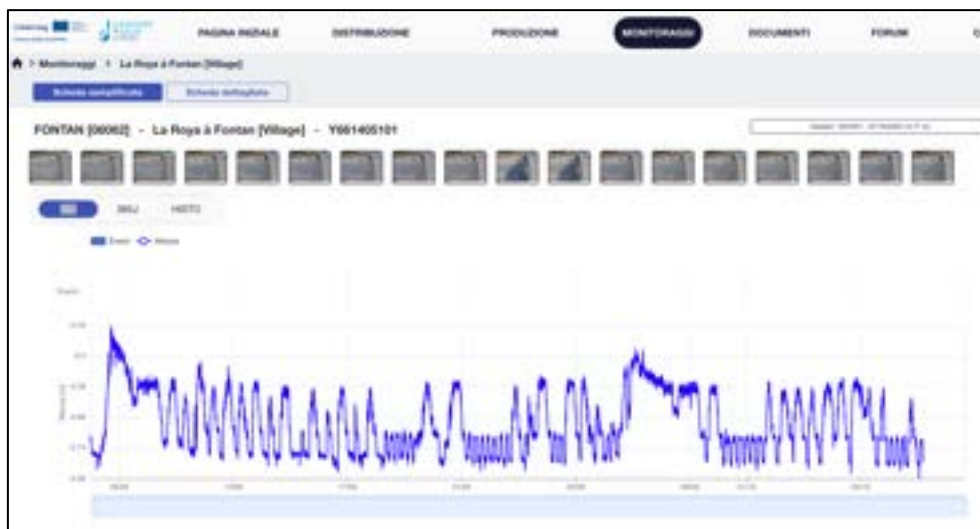




The screenshot shows a web browser window with the URL `observatoire-nappe-roya.com/follow/hydrometry/55`. The page header includes the Interreg logo and the Concert EAUX OPERA logo. The main content area is titled 'Monitoraggi > La Roya à Fontan [Village]' and features two tabs: 'Schermata semplificata' (selected) and 'Schermata dettagliata'. Below the tabs, the station information is displayed: 'FONTAN [06062] - La Roya à Fontan [Village] - Y861405101'. A date range 'Periodo: 01/01/2021 - 01/10/2021' and a value '14.77 m3' are shown. A grid of 21 small images represents data points. To the right, there is a map and an 'EVENTI' section. A metadata box contains the following information:

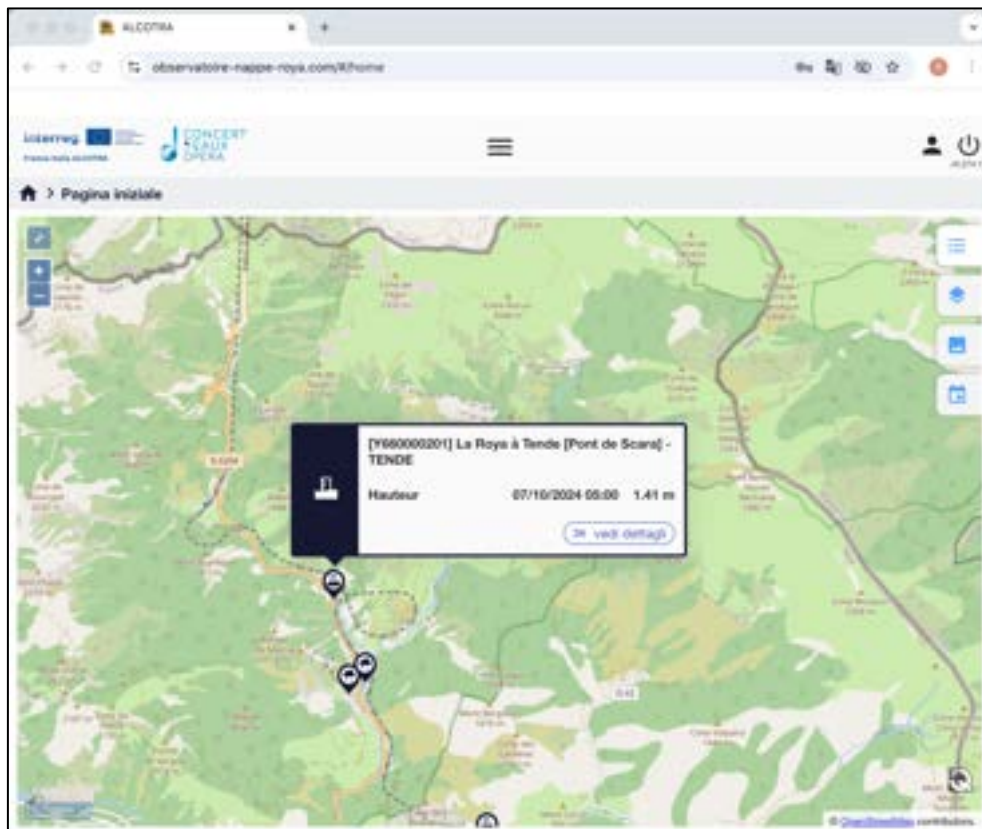
Descrizione:	Riferimenti:
Data di creazione: 01/01/2021	Coordinate:
Data di chiusura:	X: 1065087.994
Massa d'acqua:	Y: 6333159.247
Commento: Non renseignée	

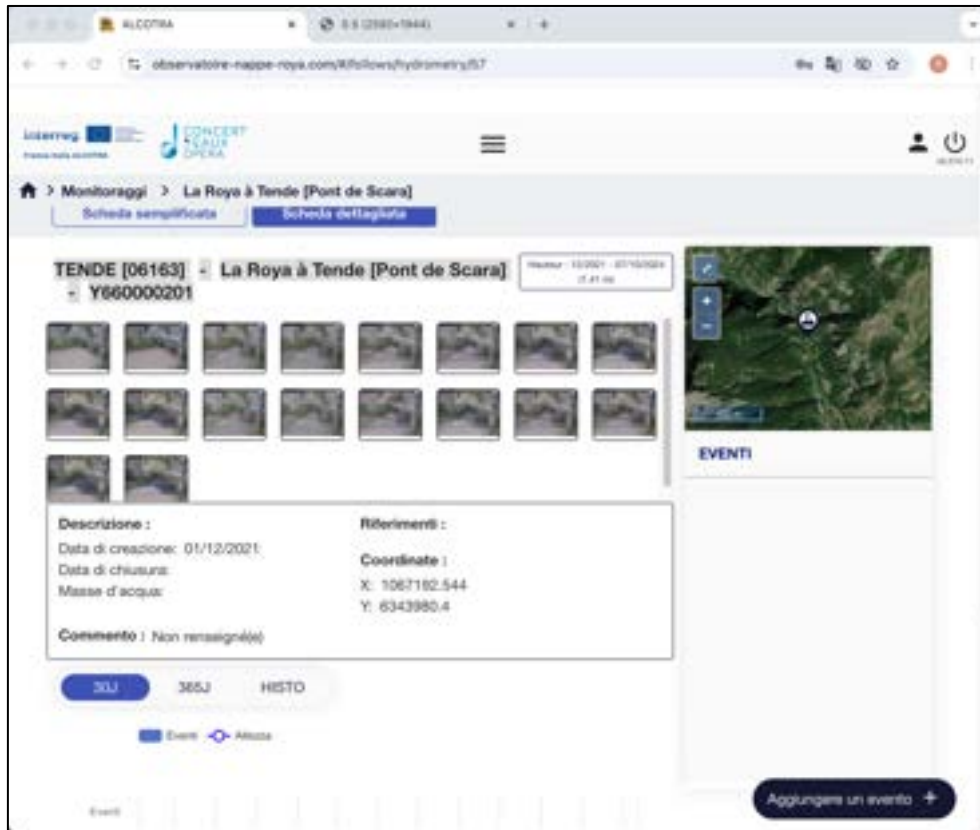
At the bottom of the metadata box, there are buttons for '30J', '365J', and 'HISTO', along with a legend for 'Eventi' and 'Altre'. A button 'Aggiungi un evento +' is located at the bottom right of the page.



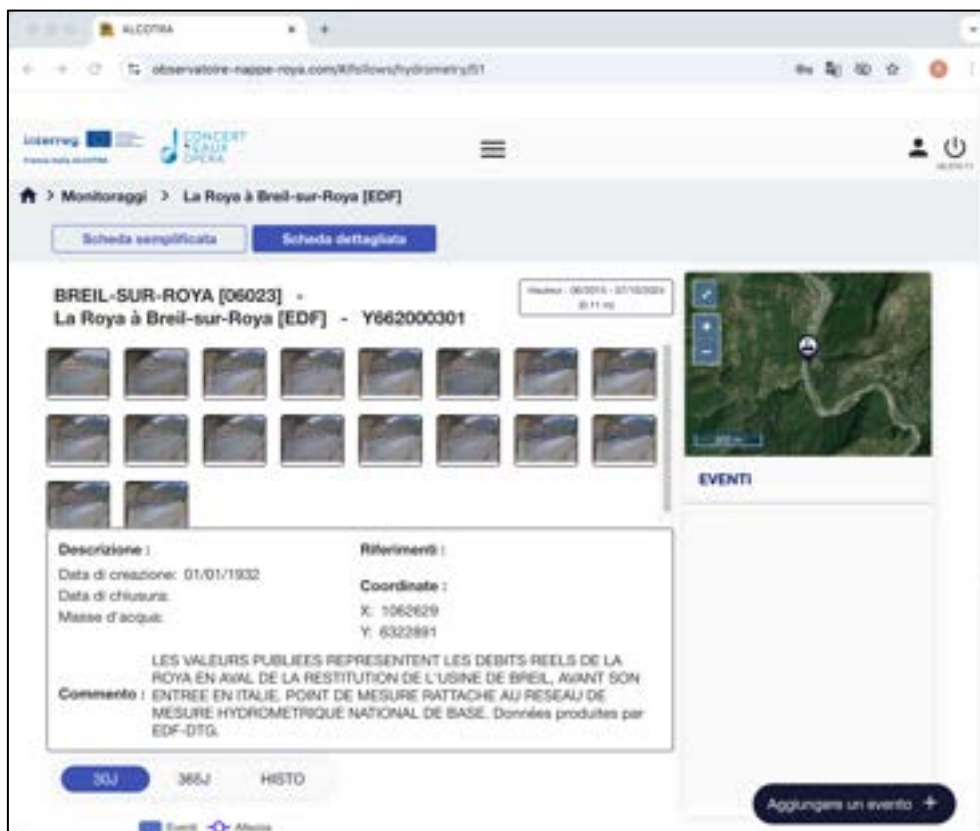
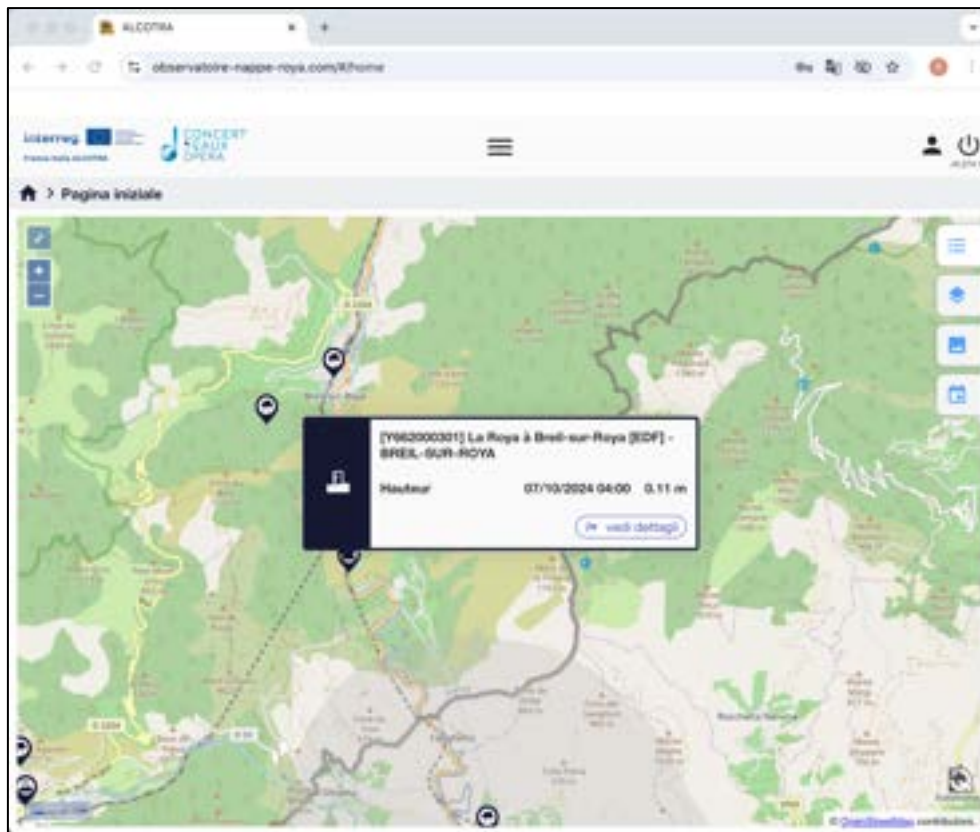


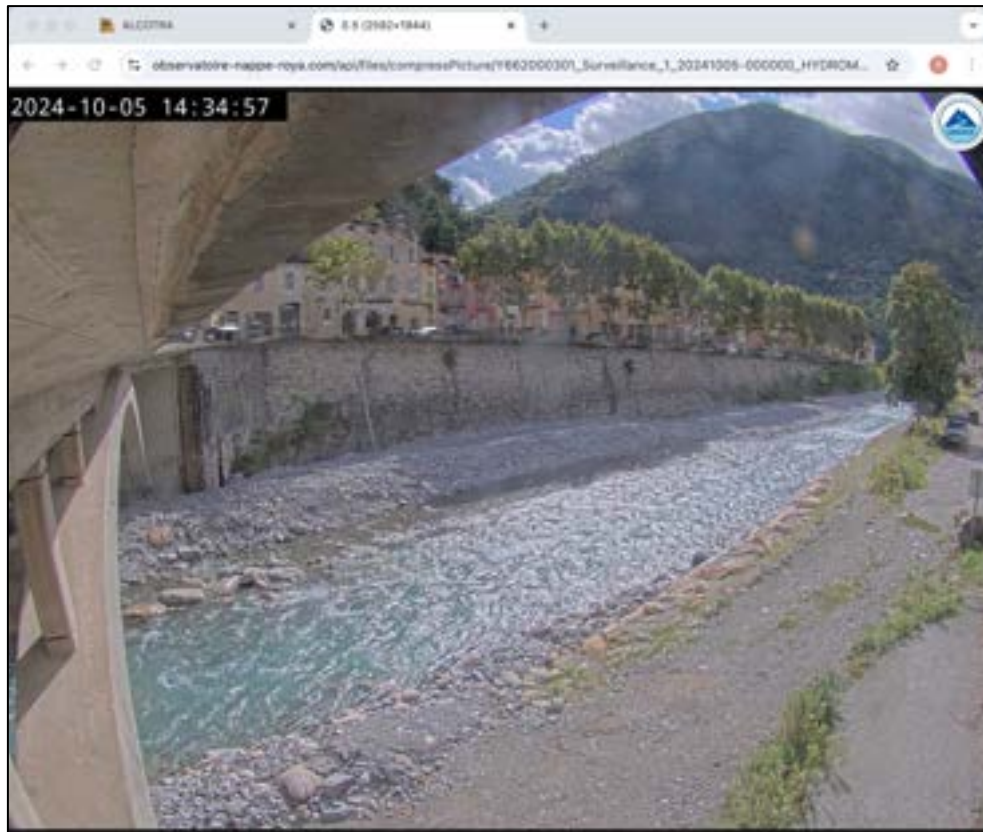
TENDE [06163] - La Roya à Tende [Pont de Scara] - Y660000201





BREIL-SUR-ROYA [06023] - La Roya à Breil-sur-Roya [EDF] - Y662000301





Installazione di scale limnimetriche - Installation d'échelles limnimétriques

Dans le cadre de ses missions et de sa responsabilité vis-à-vis de l'État français en tant que SDAL sur le cours d'eau de la Roya et de la Bévéra, le SMIAGE a instrumenté la Roya en différents points à la suite de la tempête Alex d'octobre 2020. Ainsi, il a été posé 5 stations sur les communes de Tende, Fontan et Breil-sur-Roya. Ces stations communiquent avec les serveurs du SMIAGE via le réseau téléphonique. Afin de palier à des problèmes de coupures de réseau, des modules satellites ont été installés sur ces stations, permettant la remontée continue des données sur le serveur du SMIAGE.

Nell'ambito dei suoi compiti e della sua responsabilità nei confronti dello Stato francese in qualità di SDAL sui corsi d'acqua del Roia e del Bévéra, lo SMIAGE ha strumentato il Roia in diversi punti in seguito alla tempesta Alex nell'ottobre 2020. Sono state così installate 5 stazioni nei comuni di Tende, Fontan e Breil-sur-Roya. Queste stazioni comunicano con i server SMIAGE tramite la rete telefonica. Per superare i problemi di interruzione della rete, su queste stazioni sono stati installati moduli satellitari che consentono il reporting continuo dei dati al server SMIAGE.

Les appareils installés sont répertoriés ci-dessous :

I dispositivi installati sono elencati di seguito :

- Station pont de Scara à Tende en amont du village

Radar de hauteur d'eau

Pluviomètre

Échelle limnimétrique

- Stazione del ponte Scara in località Tenda a monte del paese

Radar dell'altezza dell'acqua

Pluviometro

Scala limnimetrica



La Roya à Tende pont de Scara

Il Roia a Tenda ponte di Scara

- Station du pont General Doyen à Tende
Caméra
Échelle limnimétrique
- Stazione ponte General Doyen a Tenda
Telecamera
Scala limnimetrica
- Station sur la Bieugne à Saint-Dalmas de Tende
Radar de hauteur d'eau
Pluviomètre
Échelle limnimétrique
- Stazione sulla Bieugne a Saint-Dalmas de Tende
Radar dell'altezza dell'acqua
Pluviometro
Scala limnimetrica



*La Bieugne à St Dalmas de Tende
La Bieugne a Sant Dalmas di Tenda*



- Station de Fontan au centre du village
 - Radars de hauteur d'eau et de vitesse de surface
 - Caméra
 - Échelle limnimétrique
- Stazione Fontan nel centro del paese
 - Radars dell'altezza dell'acqua e della velocità di superficie
 - Telecamera
 - Scala limnimetrica



*La Roya à Fontan village
Il Roya presso il villaggio di Fontan*

- Station de Breil-sur-Roya en amont du lac
Caméra
Échelle limnimétrique
- Stazione di Breil-sur-Roya a monte del lago
Telecamera
Scala limnimetrica



Sviluppo della rete piezometrica - Développement du réseau piézométrique

Nell'ambito del precedente progetto Concert-Eaux, lo SMIAGE ha strumentato 6 pozzi esistenti con sonde per misurare il livello della falda alluvionale del Roia.

Durante la tempesta Alex, una sonda è stata spazzata via, il che conferma la necessità di rafforzare la rete piezometrica.

Nuove sonde sono state installate nel progetto Concert-Eaux OPERA (WP4).

Una è stata acquistata prima della presentazione del progetto.

Dans le cadre du précédent projet Concert-Eaux, SMIAGE a instrumenté 6 puits existants avec des sondes pour mesurer le niveau de la nappe alluviale de la Roya.

Lors de la tempête Alex, une sonde a été emportée, ce qui confirme la nécessité de renforcer le réseau piézométrique.

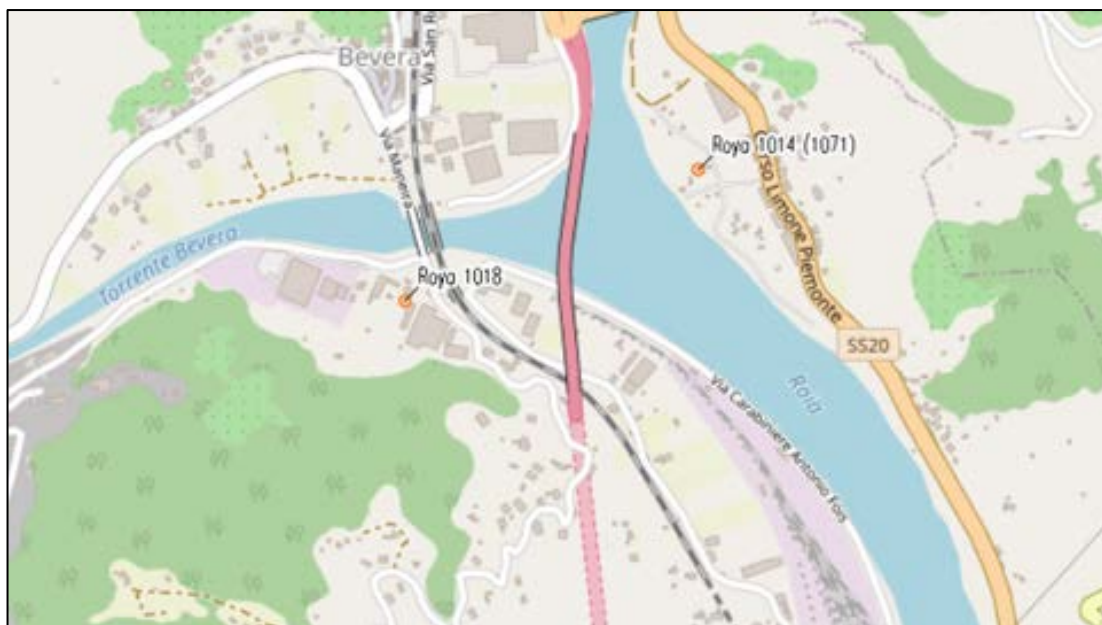
De nouvelles sondes ont été installées dans le projet Concert-Eaux OPERA (WP4).

Un a été acheté avant la présentation du projet.

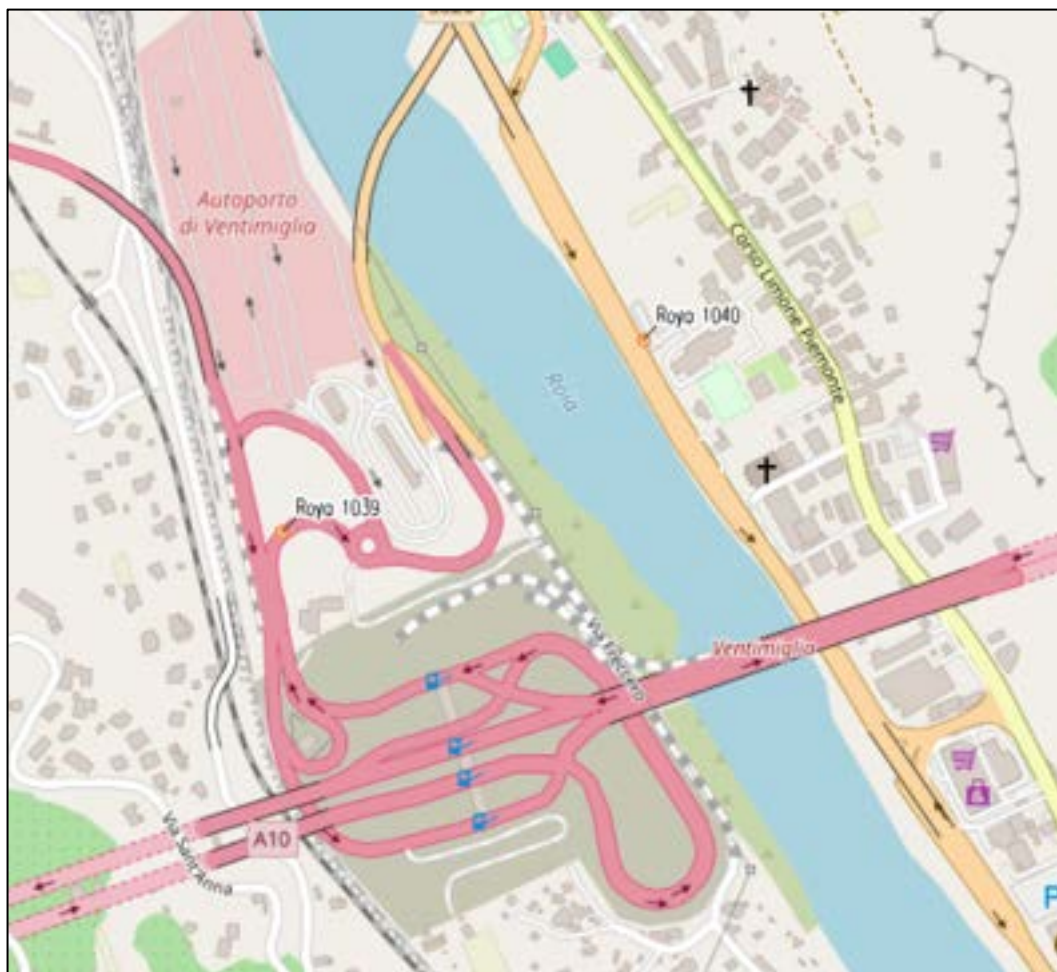
Nell'ambito delle missioni di monitoraggio delle acque sotterranee, SMIAGE ha strumentato le falde freatiche del Roia con piezometri, misurando l'altezza dell'acqua e inviando i dati al server SMIAGE tramite la rete telefonica. Questi piezometri si trovano in territorio italiano, è stato riscontrato un problema di rete in quanto le SIM card installate non permettevano la comunicazione con l'estero. SMIAGE ha quindi acquistato SIM card italiane per questi siti.

Dans le cadre de ses missions de suivi des eaux souterraines, le SMIAGE a instrumenté les nappes souterraines de la Roya avec des piézomètres, mesurant la hauteur d'eau et renvoyant la donnée sur le serveur du SMIAGE par le réseau téléphonique. Ces piézomètres se trouvent en territoire italien, un problème de réseau a été rencontré puisque les carte SIM installées ne permettaient pas de communiquer à l'étranger. Le SMIAGE a donc fait l'acquisition de carte SIM italienne pour ces sites.

- Piezometro Roya 1018 alla confluenza della Bévéra
- Piézomètre Roya 1018 à la confluence de la Bévéra



- Piezometro Roya 1039 presso l'autostrada a Ventimiglia
- Piézomètre Roya 1039 chez l'autoroute à Vintimille



CARF

Interventi nell'alveo del Roia - Interventions dans le lit du fleuve Roya

A seguito della tempesta Alex del 2 ottobre 2020 si è manifestato un drammatico abbassamento della falda freatica della piana del Roia, ove sono situati i pozzi che forniscono l'acqua a parecchie centinaia di migliaia di utenze ai due lati della frontiera.

Suite à la tempête Alex du 2 octobre 2020, la nappe phréatique de la plaine de Roia, où se trouvent les puits qui approvisionnent en eau plusieurs centaines de milliers d'usagers de part et d'autre de la frontière, a chuté de façon spectaculaire.

Le ragioni di questo fenomeno sono state indagate dal BRGM che ha prodotto un primo rapporto tecnico-scientifico nel novembre 2020

Les raisons de ce phénomène ont été étudiées par le BRGM qui a réalisé un premier rapport technico-scientifique en novembre 2020.

Vedi - Voir

[< 06_RP-70354-FR_Rapport_BRGM_crise_Porra.pdf >](#)

Dopo la piena del fiume, che ha trasportato con sé enormi quantità di materiale eroso dai versanti della vallata, del materiale fine si è depositato sul fondo dell'alveo impermeabilizzandolo ed impedendo l'infiltrazione delle acque nella falda idrica sotterranea.

Après la crue du fleuve, qui a entraîné avec elle d'énormes quantités de matériaux érodés sur les pentes de la vallée, des matériaux fins se sont déposés au fond du lit du fleuve, l'imperméabilisant et empêchant l'infiltration de l'eau dans nappe d'eau souterraine.



Fotografie del letto del fiume a valle del campo pozzi (riva sinistra)
Photographies su lit de la rivière en contrebas du champ captant (rive gauche)



Fotografie del fiume a Trucco (riva sinistra)
Photographies du fleuve à Trucco (rive gauche)

Nel marzo del 2021 il BRGM ha prodotto un secondo report sul fenomeno e sugli esiti dei primi interventi di urgenza.
En mars 2021 le BRGM a réalisé un deuxième rapport sur le phénomène et les résultats des premières interventions d'urgence.

Vedi - Voir

[< DOC_\[20210324_CR_visite_BRGM_Roya_mars2021\].pdf >](#)

Gli interventi di emergenza realizzati dalla CARF, che si sono susseguiti fino al 2024, sono consistiti in periodiche “raschiature” del letto dell’alveo a monte del campo pozzi italo-francese di Porra, allo scopo di sollevare in sospensione le particelle fini depositate sul fondo del corso d’acqua e permetterne così l’allontanamento da parte della corrente, in modo da ripristinarne la permeabilità e da consentire l’infiltrazione delle acque del fiume verso la falda idrica sotterranea.

Les interventions d'urgence réalisées par la CARF, qui se sont poursuivies jusqu'en 2024, ont consisté en un « grattage » périodique du lit de la rivière en amont du champ de captage italo-français de Porra, dans le but de remonter en suspension les fines particules déposées dans la surface du fond du cours d'eau et permettre ainsi leur éloignement par le courant, de manière à restaurer la perméabilité et permettre l'infiltration de l'eau du fleuve vers la nappe phréatique.

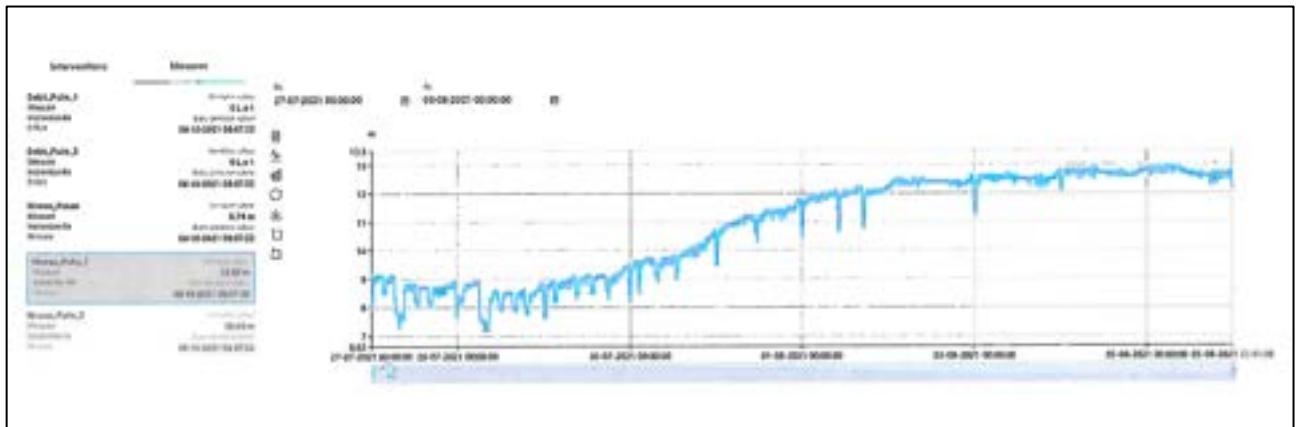


Vedi – Voir

< [Livrabile 4.3.1 \(A\) ITFR Riepilogo interventi CARF al 20211025.pdf](#) >

Gli interventi hanno consentito di far risalire temporaneamente i livelli della falda e quindi di consentire il pompaggio delle acque e la loro distribuzione alle utenze ; in media gli interventi hanno dovuto essere ripetuti ogni 4-5 settimane, poiché il materiale fine continuava a essere trasportato da monte e tendeva a depositarsi nuovamente sul fondo dell'alveo.

Les interventions ont permis de relever temporairement le niveau de la nappe phréatique et donc de permettre le pompage de l'eau et sa distribution aux usagers ; en moyenne, les interventions devaient être répétées toutes les 4 à 5 semaines, car les matériaux fins continuaient à être transportés depuis l'amont et avaient tendance à se déposer à nouveau au fond du lit de la rivière.



Le raschiature si sono succedute per tutto il 2021, 2022 e 2023 nonché per la prima parte del 2024.

In seguito sono state interrotte, in ragione degli interventi portati in essere dalla Società Rivieracqua per conto dell'ATO di Imperia che hanno realizzato alcune soglie in materiale pietroso per creare degli specchi d'acqua calma ed aumentare così la superficie di infiltrazione verso la falda sotterranea.

Les grattages ont eu lieu tout au long de 2021, 2022 et 2023 ainsi que pendant la première partie de 2024.

Ils ont ensuite été interrompus, en raison des interventions réalisées par la société Rivieracqua pour le compte de l'ATO d'Imperia, qui ont créé des seuils en matériau pierreux pour créer des zones d'eau calmes et ainsi en augmenter la surface d'infiltration vers l'aquifère souterrain.



Perforazione profonda nell'area del campo pozzi di Porra a Ventimiglia - Forage profond dans le champ captant de Porra à Vintimille

Sono stati effettuati sondaggi geognostici all'interno del perimetro del campo pozzi di Porra di Ventimiglia, al fine di identificare la posizione del substrato e dei livelli argillosi intercalati, nonché l'eventuale esistenza di una falda acquifera alluvionale inferiore profonda.

L'eventuale falda acquifera inferiore non viene attualmente captata nel sito del campo pozzi e le sue caratteristiche quantitative e qualitative non sono quindi ad oggi riconosciute.

Des levés géognostiques ont été réalisés dans le périmètre du champ de captage de Porra de Vintimille, afin d'identifier la position du substrat et les niveaux argileux intercalés, ainsi que l'existence éventuelle d'un aquifère alluvial inférieur profond.

Aucun aquifère inférieur n'est actuellement capté sur le site du champ de captage et ses caractéristiques quantitatives et qualitatives ne sont donc pas actuellement reconnues.

Gli obiettivi del sondaggio geognostico sono stati :

- Riconoscimento della posizione del substrato;
- Determinazione della natura dei depositi alluvionali profondi;
- La posizione e la natura degli eventuali livelli argillosi, suscettibili di separare 2 acquiferi con comportamento distinto;
- La qualità dell'acqua profonda, da valutare mediante il parametro di conducibilità (doppia possibilità di sovramineralizzazione di provenienza dal substrato o di un cuneo salino, anche se non è stato individuato alcun collegamento con la situazione a valle presso la foce).

Les objectifs du piézomètre de reconnaissance étaient alors :

- La reconnaissance de la position du substratum ;
- La nature des alluvions profondes ;
- La position et la nature des éventuels niveaux argileux susceptibles de séparer 2 aquifères de comportement distinct ;
- La qualité des eaux du fond à apprécier par le paramètre conductivité (double possibilité de sur-minéralisation de venues du substratum ou de biseau salé, même si aucune liaison avec l'aval marin n'est identifiée).

La posizione dei sondaggi eseguiti è in località Porra di Ventimiglia, nella zona settentrionale del campo pozzi

L'emplacement des forages est chez le site de Porra de Vintimille, dans la zone nord du champ de captage



Il primo sondaggio geognostico è stato eseguito fra il 26 e 27 luglio 2021 dalla Società FORASUD con metodo di perforazione a percussione da 193 mm; la profondità massima raggiunta * stata di 60 m. con rivestimento di perforazione in avanzamento, lasciato in sede, fessurato nei 3 m inferiori.

Les travaux du sondage de reconnaissance ont été réalisés le 26 et 27 juillet 2021 par l'entreprise FORASUD par méthode marteau fond de trou 193 mm; la profondeur atteinte a été de 60 mètres avec tubage à l'avancement, laissé en place, crépines sur les 3 m inférieurs.

Il sondaggio realizzato conferma la presenza di un ribassamento del substrato, sebbene sia 3 o 4 m meno profondo rispetto a NSE1007.

Sono assenti orizzonti argillo-limosi che possano delimitare chiaramente orizzonti distinti. Si osserva solo un livello limoso compreso tra 31 e 32 m. Sebbene esso corrisponda a quello trovato su NSE1007, è troppo sottile e troppo poco argilloso per essere considerato continuo.

L'orizzonte limoso da 38 a 42,6 m non è stato identificato durante questo sondaggio.

La perforazione dei livelli profondi è stata accompagnata da molta sabbia medio-fine ma è possibile che ciò fosse dovuto a concentrazione secondaria dovuta alle venute d'acqua.

Gli orizzonti profondi sembrano essere acquiferi e gli indici di perforazione indicano una buona produttività di questi orizzonti.

Le sondage réalisé confirme la présence d'un affaissement du substrat, bien qu'il soit 3 ou 4 m moins profond que NSE1007.

Il n'existe pas d'horizons argilo-limoneux pouvant délimiter clairement des horizons distincts. Seul un niveau limoneux compris entre 31 et 32 m est observé. Bien qu'il corresponde à celui trouvé sur NSE1007, il est trop mince et trop peu d'argile pour être considéré comme continu.

L'horizon silteux de 38 à 42,6 m n'a pas été identifié lors de ce sondage.

Le forage des niveaux profonds s'est accompagné de beaucoup de sable moyennement fin mais il est possible que cela soit dû à une concentration secondaire due à l'apport d'eau.

Les horizons profonds semblent être des aquifères et les indices de forage indiquent une bonne productivité de ces horizons.

I risultati geologici sono interessanti ma non hanno permesso di conoscere la permeabilità delle formazioni profonde né di rilevare se la stratificazione degli strati limosi limita gli scambi tra l'acquifero superiore e quello inferiore.

Per ottenere informazioni su questi aspetti, è stato realizzato a 3 metri dal primo sondaggio, un secondo sondaggio geognostico, adatto a misurare la permeabilità di questo orizzonte profondo.

Les résultats géologiques sont intéressants mais n'ont pas permis de connaître la perméabilité des formations profondes ni de détecter si la stratification des couches limoneuses limite les échanges entre l'aquifère supérieur et inférieur.

Pour obtenir des informations sur ces aspects, un deuxième sondage géognostique a été réalisé à 3 mètres du premier, apte à mesurer la perméabilité de cet horizon profond.

Questo secondo sondaggio è stato progettato e attrezzato tenendo conto delle informazioni ottenute effettuando il primo sondaggio.

La perforazione ha così raggiunto il substrato roccioso ad una profondità di 54 metri e il rivestimento è stato abbassato a 57 metri, ovvero 3 metri nel substrato roccioso.

Poiché la tecnica di perforazione impiegata è stata quella a rotopercolazione, si è poi proceduto ad un pompaggio di pulizia per ottenere informazioni sull'esistenza o meno di una delimitazione o di scambi tra la falda superiore e quella inferiore. Tale pompaggio di pulizia è stato effettuato nell'arco di 24 ore dal 05 al 06/08/2021.

Al termine di questo pompaggio è stato prelevato un campione per l'analisi di tipo RP da parte di un tecnico CARSO incaricato dall'ARS.

Ce deuxième sondage a été conçu et équipée en tenant compte des informations obtenues lors de la réalisation du premier.

Le sondage a ainsi atteint le substratum rocheux à une profondeur de 54 mètres et le revêtement a été abaissé à 57 mètres, soit 3 mètres dans le substratum rocheux.

La technique de forage utilisée étant la rotopercolation, nous avons alors procédé à un pompage de nettoyage et obtenu des informations sur l'existence ou non d'une délimitation ou d'échanges entre les pas supérieur et inférieur. Ce pompage de nettoyage a été effectué dans les 24 heures du 05 au 06/08/2021.

A l'issue de ce pompage, un échantillon a été prélevé pour analyse de type RP par un technicien CARSO mandaté par l'ARS.

Le attività svolte hanno permesso di migliorare la conoscenza sulle caratteristiche dell'acquifero del Roia.

Solo una completa prova di pompaggio, eseguita sulla base di specifiche condivise a livello italo- francese, potrà consentire di verificare la produttività e l'effettiva sfruttabilità della falda profonda.

Les activités menées ont permis d'améliorer les connaissances sur les caractéristiques de l'aquifère de Roia.

Seul un essai de pompage complet, réalisé sur la base d'un cahier des charges partagé au niveau italo-français, permettra de vérifier la productivité et l'exploitabilité effective de la nappe phréatique.

La prova di pompaggio è stata eseguita successivamente, nel corso delle attività di progetto.

L'essai de pompage a été réalisé ultérieurement, au cours des activités du projet.

Maggiori dettagli sull'attività sono consultabili nel file:

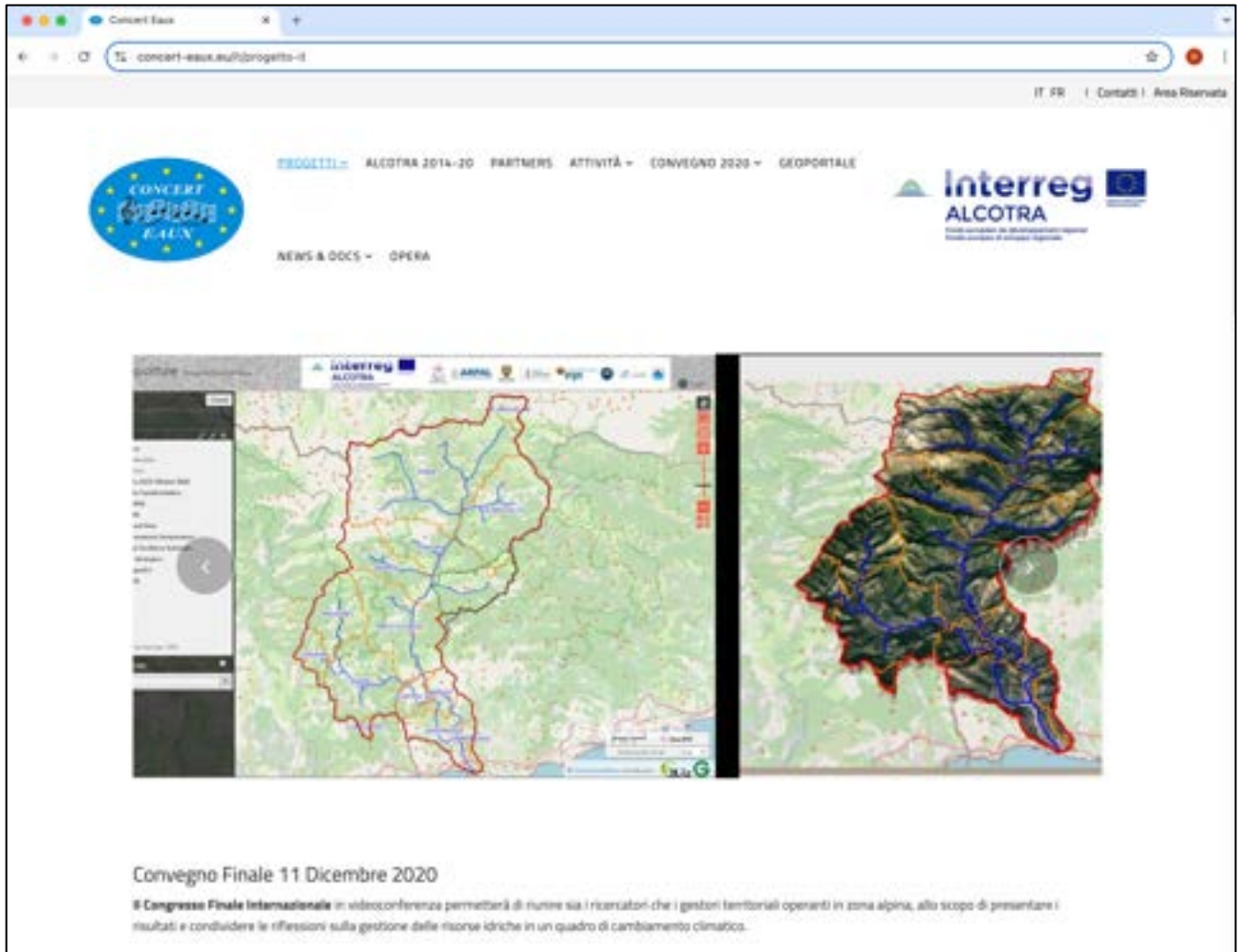
Plus de détails sur l'activité peuvent être trouvés dans le fichier :

[< Livrable 0.1.2 \(A\) \[IT_FR_RELAZIONE_SONDAGGI_PORRA-01\].pdf >](#)

UNIGE

Mantenimento sito web - [Maintenance du site Internet](#)

UNIGE ha provveduto a mantenere attivo il dominio del sito web del precedente progetto "Concert-Eaux"
L'UNIGE a pris des mesures pour maintenir actif le domaine du site Internet du précédent projet « Concert-Eaux »



Assistenza installazioni di sensori umidità - Assistance à l'installation de capteurs d'humidité

Nel quadro del precedente progetto Interreg Alcotra “AD-VITAM” UNIGE ha installato diverse reti di sensori di umidità del suolo, sui siti di Vence (Francia), Ceriana, Mendatica e Ville San Pietro, utili a monitorare le condizioni di instabilità di alcune frane attive in relazione agli eventi di pioggia.

Un'ultima rete di monitoraggio è stata installata a Monesi di Triora a progetto AD-VITAM ormai concluso. L'attività, svolta precedentemente alla presentazione della candidatura del progetto Concert-Eaux OPERA, è consistita nella fornitura e fondazione di pali, su cui il personale dell'Università ha poi installato i sensori di umidità del suolo.

Tale rete, e le altre reti installate su territorio italiano, è stata poi sottoposta ad azione di manutenzione e ammodernamento nell'ambito dell'attuale progetto (come descritto nell'attività **Sensori di umidità del suolo**).

Dans le cadre du précédent projet Interreg Alcotra « AD-VITAM », l'UNIGE a installé plusieurs réseaux de capteurs d'humidité du sol, sur les sites de Vence (France), Ceriana, Mendatica et Ville San Pietro, utiles pour surveiller les conditions d'instabilité de certains glissements de terrain actif en relation avec les événements pluvieux.

Un réseau de surveillance final a été installé à Monesi di Triora une fois le projet AD-VITAM terminé. L'activité, réalisée en amont du dépôt de la demande de projet Concert-Eaux OPERA, a consisté en la fourniture et la fondation de pieux, sur lesquels le personnel de l'Université a ensuite installé les capteurs d'humidité du sol.

Ce réseau, ainsi que les autres réseaux installés sur le territoire italien, ont ensuite fait l'objet d'actions de maintenance et de modernisation dans le cadre du projet actuel (comme décrit dans l'activité Capteurs d'humidité du sol).



WP_01 - Governance del progetto - Gouvernance du projet

Organizzazione - Organisation

La gestione amministrativa e tecnica del progetto è curata dal capofila CARF.

Per gli aspetti amministrativi il coordinamento è affidato a M.me Calypso Santamaria, funzionaria della CARF e responsabile dello sviluppo territoriale e della cooperazione transfrontaliera.

La gestion administrative et technique du projet est assurée par le leader CARF.

Pour les aspects administratifs, la coordination est confiée à Mme Calypso Santamaria, fonctionnaire de la CARF et chargée du développement territorial et de la coopération transfrontalière.



Calypso SANTAMARIA

Chargée de mission

Téléphone : (+33) (0) 4 92 41 26 53

Communauté de la Riviera Française

16 rue Villarey 06500 MENTON

www.riviera-francaise.fr

Il coordinamento della segreteria tecnica e delle attività di progetto svolte dal partenariato è stato affidato dalla CARF al Dott. Geol. Rolando Pozzani mediante un incarico di consulenza esterna.

La coordination du secrétariat technique et des activités du projet menées par le partenariat a été confiée par le CARF au Dr Geol Rolando Pozzani à travers une mission de conseil externe.



La gestione del progetto è svolta secondo le indicazioni fornite dal Programma Interreg Alcotra

La gestion du projet est réalisée selon les indications fournies par le Programme Interreg Alcotra

<https://www.interreg-alcotra.eu/it/documenti-e-risorse>

WP_02 – Comunicazione - Communications

Attività di comunicazione - Activités de communication

Progetti precedenti - Projets antérieurs

Report sulla raccolta, riordino, catalogazione dei risultati dei precedenti progetti Interreg Alcotra in Valle Roia

Rapporto sulla raccolta, riorganizzazione e catalogazione di dati e informazioni provenienti dai progetti Interreg Alcotra che si sono succeduti

Rapport sur la collecte, la réorganisation, le catalogage des résultats des précédents projets Interreg Alcotra dans la Vallée Roya

Rapport sur la collecte, la réorganisation et le catalogage des données et des informations des projets Interreg Alcotra qui se sont succédé

Vedi – Voir

< [Livrable 2.1.2_\[Rapport_projets_antérieures\]_ok.pdf](#) >

In Valle Roia, negli ultimi 25 anni, si sono succeduti numerosi progetti Interreg Alcotra che hanno visto svilupparsi una progressiva cooperazione transfrontaliera.

Dans la Vallée Roya, au cours des 25 dernières années, de nombreux projets Interreg Alcotra ont été réalisés qui ont vu le développement d'une coopération transfrontalière progressive.

“GE.RI.A” 1999 - 2001

GE.RI.A (1999 – 2001) è stato il primo progetto europeo Interreg a porsi l'obiettivo di esaminare il territorio transfrontaliero, per quanto riguarda la valutazione e la gestione italo-francese dei rischi naturali.

I sistemi tecnico-gestionali in Italia ed in Francia differiscono notevolmente, ed ancor più differivano a cavallo della fine del secolo scorso, il '900.

L'assetto normativo ha a sua volta subito modifiche.

GERIA a été le premier projet européen Interreg à se donner pour objectif d'examiner le territoire transfrontalier, au regard de l'évaluation et de la gestion italo-française des risques naturels.

Les systèmes de gestion technique en Italie et en France diffèrent considérablement, et ils différaient encore plus au tournant du siècle dernier, dans les années 1900.

Le cadre réglementaire a également subi des modifications.

La nascita del progetto GERIA si deve all'impegno di due persone in particolare, le quali hanno avuto il coraggio di esplorare nuove strade di collaborazione transfrontaliera. Si tratta del Prof. Pietro UGOLINI, all'epoca docente di Urbanistica all'Università di Genova, ed a M Serge SOLAGES, a quel tempo Direttore del Servizio Geologico Regionale PACA del BRGM – Bureau Recherche Géologiques et Minières con sede a Marsiglia.

La naissance du projet GERIA est due à l'engagement de deux personnes en particulier, qui ont eu le courage d'explorer de nouvelles voies de collaboration transfrontalière. Il s'agit du Pr Pietro UGOLINI, alors professeur d'Urbanisme à l'Université de Gênes, et de M Serge SOLAGES, alors Directeur du Service Géologique Régional PACA du BRGM – Bureau Recherche Géologiques et Minières basé à Marseille.



Al link qui sotto si possono consultare alcuni materiali d'archivio del Dott. Geol. Rolando Pozzani - che alla fine del secolo scorso ed all'inizio degli anni 2000 aveva collaborato alla definizione dell'idea di progetto e ne aveva curato la segreteria tecnica - inerenti le attività e gli studi condotti nell'ambito di questa analisi transfrontaliera.

Certains documents d'archives du M Rolando Pozzani - qui à la fin du siècle dernier et au début des années 2000 avait collaboré à la définition de l'idée du projet et en avait assuré le secrétariat technique - sont présentés ici, illustrant les activités et les études menées dans le cadre de cette analyse transfrontalière.

Vedi - Voir

< Livrable 2.1.2_(A1)_SELDOC_(Progetto GE.RI.A.).pdf >

< Livrable 2.1.2_(A2)_[SELEZIONE_GERIA].zip >



Il progetto GERIA aveva consentito una maggiore conoscenza fra gli operatori italo-francesi nel campo della gestione delle risorse e dei rischi naturali.

Dai confronti ed approfondimenti che erano avvenuti nel quadro di quel progetto, era emerso che si poteva andare oltre e scambiare ancor più proficuamente i reciproci savoir-faire, competenze e metodologie di lavoro.

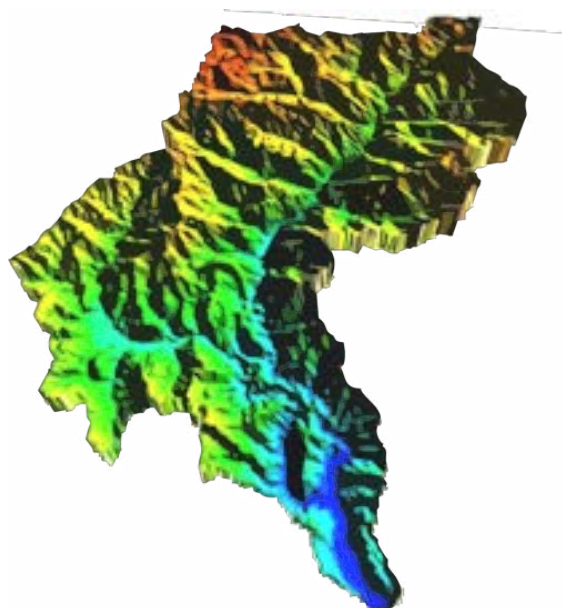
Le projet GERIA a permis une meilleure connaissance des opérateurs italo-français dans le domaine de la gestion des ressources et des risques naturels.

Des discussions et réflexions qui ont eu lieu dans le cadre de ce projet, il est ressorti qu'il était possible d'aller plus loin et d'échanger de manière encore plus profitable les savoir-faire, les compétences et les méthodologies de travail mutuelles.



Ha cominciato così a maturare l'idea che fosse possibile proporre alla parte francese un approccio alla gestione territoriale, mutuato dalla legislazione italiana sulla pianificazione a livello di bacino idrografico (Legge 183 del 1989), proponendo alla parte francese di seguirne lo spirito e la metodologia, applicandole al bacino transfrontaliero della Valle Roia/Roya, un fiume che si origina al Colle di Tenda in Francia per sfociare poi in Italia a Ventimiglia.

C'est ainsi qu'a germé l'idée qu'il était possible de proposer à la partie française une approche de gestion territoriale empruntée à la législation italienne sur l'aménagement par bassin hydrographique (loi 183 du 1989), en proposant que la partie française en suive l'esprit et la méthodologie, en les appliquant au bassin transfrontalier de Vallée de la Roia/Roya, un fleuve qui prend sa source à Col de Tende en France et se jette ensuite en mer à Vintimille en Italie.



“EUROBASSIN” (2004-2006)

Fu così che, dopo una laboriosa preparazione, prese vita nel 2004 il progetto “EUROBASSIN” (2004-2006), che documentava le caratteristiche della vallata mediante cartografie, studi ed approfondimenti sviluppati seguendo i “Criteri per la pianificazione di Bacino” recepiti dalla Regione Liguria sulla base della legge n.183 del 1989.

C'est ainsi qu'après une préparation laborieuse, voit le jour en 2004 le projet « EUROBASSIN » (2004-2006) qui documente les caractéristiques de la vallée à travers des cartes, des études et des études approfondies élaborées selon les « Critères d'aménagement du bassin », mis en œuvre par la Région Ligurie sur la base de la loi n.183 de 1989.

Si trattò di un lavoro molto completo e molto partecipato, che vide un'interazione molto forte fra gli operatori italo-francesi coinvolti.

Lo sviluppo di quel progetto, come degli altri che sono seguiti in questo territorio vallivo, si deve in particolare all'impegno ed all'intraprendenza di due persone, che hanno dato un contributo fondamentale alla cooperazione transfrontaliera su queste tematiche, ovvero il Dott. Geol. Ennio ROSSI, funzionario dell'Ufficio Piani di Bacino della Provincia di Imperia (che svolgeva anche il ruolo di capofila del progetto) e di M.me Claire ARNAL, geologo esperto in rischi naturali presso il BRGM di Marsiglia.


Il s'agissait d'un travail très complet et très participatif, qui a vu une très forte interaction entre les opérateurs italo-français impliqués.

Le développement de ce projet, comme des autres qui ont suivi dans vallée, est dû en particulier à l'engagement et à l'ingéniosité de deux personnes, qui ont apporté une contribution fondamentale à la coopération transfrontalière sur ces questions, à savoir M Ennio ROSSI, géologue responsable du Bureau des Plans de Bassin de la Province d'Imperia (qui a également fait office de chef de projet) et Mme Claire ARNAL, géologue experte des risques naturels au BRGM de Marseille.



I risultati delle attività di progetto furono raccolti in un CD che è stato anch'esso recuperato dall'archivio del Dott. Pozzani - il quale aveva partecipato alla definizione del progetto ed alle attività di segreteria tecnica. Una selezione dei documenti è elencata nel file

Les résultats des activités du projet ont été rassemblés dans un CD qui a également été récupéré des archives du M Pozzani - qui avait participé à la définition du projet et aux activités de secrétariat technique. Une sélection de documents est répertoriée dans le dossier



The screenshot shows the Eurobassin website interface. At the top, there are logos for the European Union, the project title 'Eurobassin', and the ALCOTRA logo. Below these are logos for various partner organizations including the Italian Ministry of Environment, BRGM, EDF, and the French Ministry of Agriculture. The main content area is divided into two columns. The left column contains navigation links for 'Introduction', 'Organisation', and 'Comités'. The right column lists the contents of the DVD, including cartographic materials, technical documentation, hydrological resources, risks, and final reports. A photograph of a river valley is visible on the left side of the page.

Vedi - Voir

< Livrable 2.1.2_(B1)_SELDOC_(Progetto EUROBASSIN).pdf >

< Livrable 2.1.2_(B2)_[SELEZIONE_EUROBASSIN].zip >

Il progetto EUROBASSIN fu indubbiamente un grande successo della cooperazione transfrontaliera. L'unica nota stonata fu che, proprio verso la conclusione del progetto, la legge italiana sulla pianificazione di bacino Legge 18 maggio 1989, n. 183, fu abrogata dal D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152. Per gli operatori italiani impegnati nel progetto fu una vera doccia fredda, anche perché veniva così abrogata una delle leggi più lungimiranti, per quanto riguarda la governance territoriale, che fosse mai stata concepita e che fino a quel momento aveva posto l'Italia all'avanguardia su queste tematiche.

Le projet EUROBASSIN a sans aucun doute été une grande réussite de la coopération transfrontalière. La seule note discordante était que, vers la fin du projet, la loi italienne sur l'aménagement du bassin, Loi du 18 mai 1989 n. 183, a été abrogé par décret législatif 3 avril 2006, n. 152. Pour les opérateurs italiens impliqués dans le projet, ce fut une véritable douche froide, également parce que c'était une des lois les plus clairvoyantes, en matière de gouvernance territoriale, jamais conçues et qui jusqu'alors plaçait l'Italie à la pointe sur ces questions.

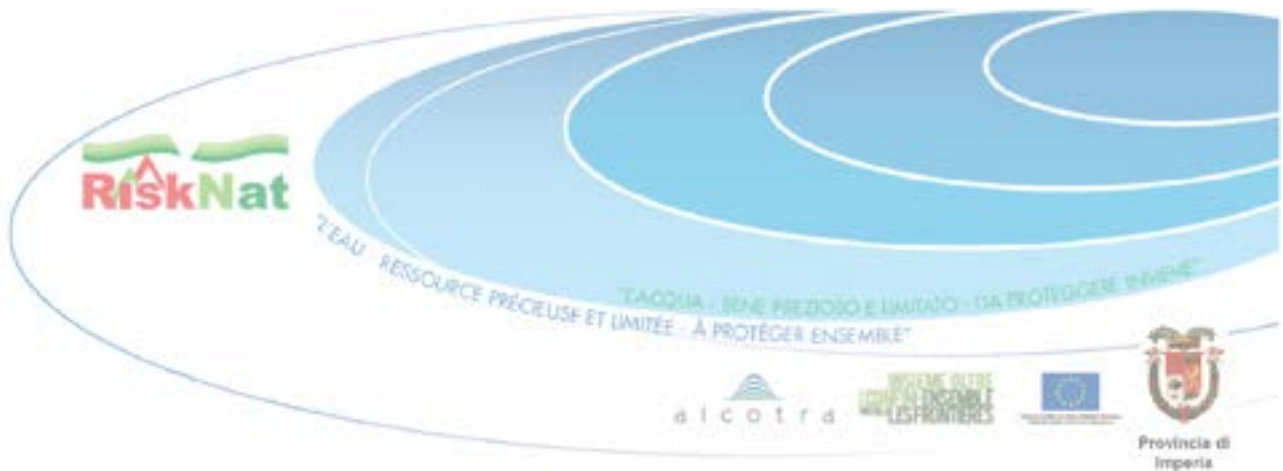
Nel corso delle attività di progetto, era emersa in tutta evidenza la questione delle risorse idriche del Roia, condivise a livello italo-francese mediante pozzi localizzati nella piana di fondovalle, in territorio italiano.

In quel momento non si conosceva ancora molto sulle caratteristiche della falda che veniva sfruttata. L'acqua era abbondantissima e di ottima qualità, ma l'acquifero appariva vulnerabile a potenziali inquinamenti, come alcuni episodi avevano già dimostrato.

Au cours des activités du projet, la question des ressources en eau de la Roya est clairement apparue, partagée au niveau italo-français à travers des puits situés dans la plaine du fond de la vallée, sur le territoire italien.

À cette époque, on ne savait pas encore grand-chose des caractéristiques de l'aquifère exploité ; l'eau était très abondante et d'excellente qualité, mais la nappe apparaît vulnérable à une pollution potentielle, comme certains épisodes l'avaient déjà démontré.

“RISK NAT” 2009-2012



Si decise quindi di inserire una specifica attività di approfondimento delle conoscenze, all'interno del Progetto Interreg Strategico "RISK NAT" (2009-2012), di cui il capofila era la Regione Valle D'Aosta e che prevedeva una estesa cooperazione italo-francese lungo tutta la frontiera dal Monte Bianco al Mediterraneo.

Il a donc été décidé d'inclure une activité spécifique d'approfondissement des connaissances dans le cadre du projet stratégique Interreg "RISK NAT" (2009-2012), dont le chef de file était la Région Val d'Aoste et qui prévoyait une vaste coopération italo-française sur toute la frontière du Mont Blanc à la Méditerranée.



I risultati del progetto RISKNAT sono stati raccolti in un DVD, anch'esso recuperato dall'archivio del Dott. Pozzani, il quale aveva partecipato alla definizione del progetto ed alle attività di segreteria tecnica.

Les résultats du projet RISKNAT ont été rassemblés dans un DVD, également récupéré des archives du M Pozzani, qui a participé à la définition du projet et aux activités du secrétariat technique.



Una ampia selezione dei risultati prodotti dal progetto è presentata nel documento
Une large sélection des résultats produits par le projet est présentée dans le document

Vedi - Voir

< Livrable 2.1.2_(C1)_SELDOC_(Progetto_RISKNAT).pdf >

< Livrable 2.1.2_(C2)_SELEZIONE_RISKNAT.zip >

Durante lo sviluppo delle attività di RISKNAT, si presentò l'opportunità di definire un ulteriore approfondimento delle conoscenze sulla falda del Roia grazie ad un nuovo bando proposto dal Programma Alcotra.

Au cours du développement des activités de RISKNAT, l'opportunité s'est présentée de définir un approfondissement ultérieur des connaissances sur l'aquifère de la Roia grâce à un nouvel appel aux projets proposé par le Programme Alcotra.

“EUR-EAU-PA” 2011-2013



Fu dunque deciso di approfondire la conoscenza delle caratteristiche della falda idrica e della cooperazione transfrontaliera, mediante un nuovo progetto Interreg denominato “EUR-EAU-PA” (2011-2013), che si poneva l’obiettivo di capire quali potessero essere i connotati di sostenibilità dello sfruttamento di questa risorsa così preziosa ed insostituibile, che alimenta parecchie centinaia di migliaia di utenze da una parte e dall’altra della frontiera.

Il a donc été décidé d’approfondir la connaissance des caractéristiques de la nappe phréatique et de la coopération transfrontalière, à travers un nouveau projet Interreg appelé “EUR-EAU-PA” (2011-2013), qui visait à comprendre quelles sont les caractéristiques de durabilité de l’exploitation de cette eau, qui s’avère une ressource si précieuse et irremplaçable, car alimente plusieurs centaines de milliers d’utilisateurs des deux côtés de la frontière.

Nel quadro del progetto EUR-EAU-PA la cooperazione transfrontaliera fece un ulteriore passo avanti, mediante la sottoscrizione di un “Protocollo di Intesa Transfrontaliero per il bacino idrografico del fiume Roia e dei suoi affluenti”, a cui hanno aderito numerosi Enti italiani e francesi, che poneva potenzialmente le basi per una governance integrata dei rischi e delle risorse naturali del bacino del Roia.

Dans le cadre du projet EUR-EAU-PA, la coopération transfrontalière a franchi une nouvelle étape, grâce à la signature d’un « Protocole d’Intention Transfrontalier pour le bassin hydrographique du fleuve Roya et ses affluents », auquel de nombreux acteurs italiens et françaises y ont adhéré, ce qui a potentiellement posé les bases d’une gouvernance intégrée des risques et des ressources naturelles du bassin de la Roya.



Anche i risultati conseguiti dal progetto “EUR-EAU-PA” sono stati raccolti in un DVD, anch’esso recuperato dall’archivio del Dott. Pozzani, il quale aveva partecipato alla definizione del progetto ed alle attività di segreteria tecnica.
[Les résultats obtenus par le projet « EUR-EAU-PA » ont également été rassemblés dans un DVD, également récupéré des archives du Dr Pozzani qui avait participé à la définition du projet et aux activités de secrétariat technique.](#)



Una ampia selezione dei risultati prodotti dal progetto è presentata nel documento
[Une large sélection des résultats produits par le projet est présentée dans le document](#)

Vedi - Voir

[< Livrable 2.1.2_\(D1\)_SELDOC_\(Progetto EUR-EAU-PA\).pdf >](#)

[< Livrable 2.1.2_\(D2\)_\[SELEZIONE_EUR-EAU-PA\].zip >](#)

“Concert-Eaux” 2017-2020

È poi seguito il progetto “Concert-Eaux” (2017-2020) con capofila la Regione Liguria. Nel quadro di questo progetto è stato predisposto il sito web nel quale state navigando e che si è poi ulteriormente sviluppato nel quadro dell’attuale progetto “Concert-Eaux OPERA”, predisposto per contribuire a far fronte ai gravi impatti subiti dalla Valle Roia e dalle sue risorse a causa della devastante piena originata dalla tempesta Alex del 2-3 ottobre 2020.

S'ensuit ensuite le projet « Concert-Eaux » (2017-2020) porté par la Région Ligurie. C'est dans le cadre de ce projet qu'a été créé le site Internet que vous parcourez, qui a ensuite été développé dans le cadre de l'actuel projet « Concert-Eaux OPERA », créé pour contribuer à faire face aux graves impacts subis par la Vallée Roya et ses ressources en raison des inondations dévastatrices provoquées par la tempête Alex les 2 et 3 octobre 2020.



Nel progetto “Concert-Eaux” era inoltre stato predisposto un altro sito web, contenente i risultati di alcune altre attività di progetto, che è raggiungibile al link seguente :

Dans le projet « Concert-Eaux », un autre site Internet a également été créé, contenant les résultats de certaines autres activités du projet, accessible au lien suivant :



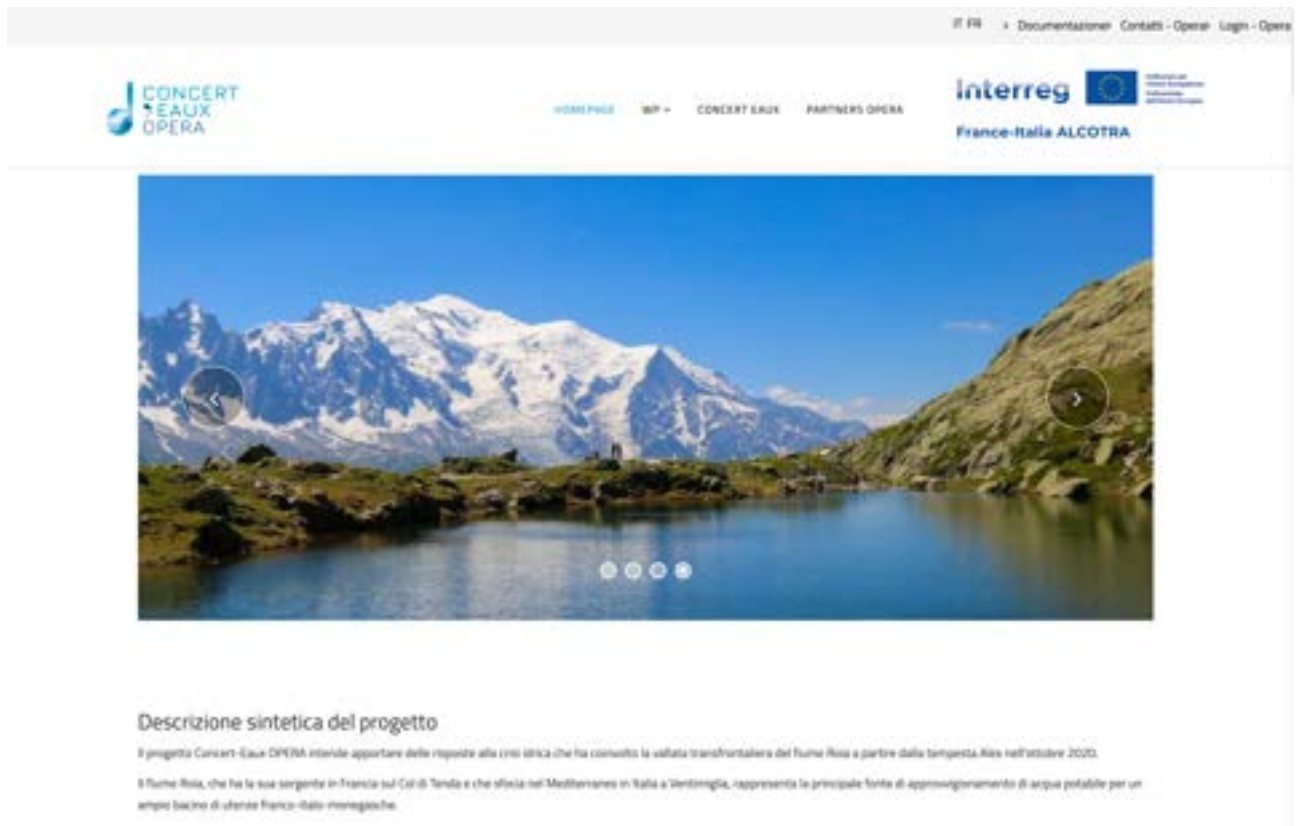
The screenshot shows a website header with a landscape image of a valley. Below the image are logos for Interreg ALCOTRA, the European Union, and the project title "Progetto « Concert-Eaux »". The text "Fonds européen de développement régional" and "Fondo europeo di sviluppo regionale" is also present. A navigation bar at the bottom contains links for "Italiano", "Français", "Homepage - It", "Alluvione in Valle Roia", "Protocollo di Intesa Transfrontaliero", "GEOGRAFIA", "Tesoro blu : la falda idrica del Roia", "Nuovi studi sulla falda idrica sotterranea", "ATTIVITÀ IISL", "Video-trailers", and "Informativa sulla privacy e sui cookie".

www.concerteaux-iisl.eu


“Concert-Eaux OPERA” 2023 – 2024


È poi seguito l'attuale progetto “Concert-Eaux OPERA” predisposto anche per contribuire a far fronte ai gravi impatti subiti dalla Valle Roia e dalle sue risorse a causa della devastante piena originata dalla tempesta Alex del 2-3 ottobre 2020.

Le projet actuel "Concert-Eaux Opera" est ensuite suivi, aussi pour aider à faire face aux graves impacts subis par la vallée de Roia et à ses ressources en raison de la pleine originée dévastatrice de la tempête d'Alex du 2 au 3 octobre 2020.



IT FR + Documentazione Contatti - Opera Login - Opera

 HOME PAGE WP CONCERT ERGE PARTNERS OPERA

interreg  Collaborazioni per
l'Europa
France-Italia ALCOTRA

Descrizione sintetica del progetto

Il progetto Concert-Eaux OPERA intende apportare delle risposte alla crisi idrica che ha coinvolto la vallata transfrontaliera del fiume Roia a partire dalla tempesta Alex nell'ottobre 2020.

Il fiume Roia, che ha la sua sorgente in Francia sul Col di Tenda e che sfocia nel Mediterraneo in Italia a Ventimiglia, rappresenta la principale fonte di approvvigionamento di acqua potabile per un ampio bacino di utenze franco-italo-monegasco.

Da 25 anni la Valle Roia /Roya costituisce un esperimento di cooperazione transfrontaliera innovativa e concreta, a favore delle popolazioni che vivono ed operano in questi territori maralpini.

Depuis 25 ans, la vallée de Roia / Roya a été une expérience de coopération croisée innovante et concrète à support des populations qui vivent et opèrent dans ces territoires maralpini.



Rapporto sullo stato del fiume - Rapport sur l'état du fleuve

All'Articolo 6 comma 11 del "Protocollo di Intesa Transfrontaliero per il bacino idrografico del Fiume Roia e dei suoi affluenti", è indicato che in occasione degli "Incontri sullo stato del Fiume", originariamente previsti a periodicità annuale, la predisposizione di una "Relazione annuale sullo stato del fiume", redatta a cura dei rappresentanti delle Istituzioni.

I componenti il Comitato Tecnico Transfrontaliero, in occasione di tali Incontri presentano ai rappresentanti delle Istituzioni un rendiconto sulle attività realizzate (monitoraggi, studi, documenti, ecc.) aventi carattere transfrontaliero, nonché le loro valutazioni sulle attività da sviluppare.

Dans l'article 6 paragraphe 11 du "Protocole d'Intention transfrontalier pour le bassin hydrographique du fleuve Roia et ses affluents", il est indiqué qu'à l'occasion des "Réunions sur l'état du fleuve", initialement prévues un sur une base annuelle, l'élaboration d'un « Rapport annuel sur l'état du fleuve », élaboré par les représentants des institutions sera effectué.

Les membres du Comité Technique Transfrontalier, à l'occasion de ces réunions, présentent aux représentants des institutions un rapport sur les activités réalisées (suivi, études, documents, etc.) à caractère transfrontalier, ainsi que leurs évaluations sur les activités à développer.

In realtà, tali "Incontri sullo stato del fiume" si sono svolti sporadicamente e di conseguenza anche le "Relazioni sullo stato del fiume" non sono stati redatte a cadenza regolare.

L'ultima Relazione è stata redatta in occasione del precedente progetto Interreg Alcotra "Concert-Eaux".

In occasione dell'attuale progetto "Concert-Eaux OPERA" si è quindi deciso di procedere ad un aggiornamento della redazione di detta Relazione, anche considerando che nel frattempo è avvenuta la Tempesta Alex ed a seguito di questa si è proceduto ad effettuare interventi di emergenza e poi di ripristino delle funzionalità del corso d'acqua e degli impianti che esso ospita.

En réalité, ces « Réunions sur l'état du fleuve » se tenaient de manière sporadique et, par conséquent, les « Rapports sur l'état du fleuve » n'étaient pas non plus rédigés de manière régulière.

Le dernier rapport a été rédigé à l'occasion du précédent projet Interreg Alcotra « Concert-Eaux ».

A l'occasion de l'actuel projet "Concert-Eaux OPERA", il a donc été décidé de procéder à une mise à jour de la rédaction dudit Rapport, considérant également qu'entre-temps s'est produite la Tempête Alex et suite à cela des interventions d'urgence ont été réalisées pour ensuite restaurer la fonctionnalité du cours d'eau et des systèmes qu'il héberge.

La Relazione è basata sulla documentazione disponibile e si propone di illustrare sinteticamente alcuni studi ed operazioni svolte dagli Enti aderenti al Protocollo transfrontaliero nonché dai partner del progetto "Concert-Eaux OPERA", attinenti ai vari aspetti della gestione del corso d'acqua e delle sue risorse e degli impatti che la tempesta Alex ha avuto sul bacino idrografico.

Le Rapport s'appuie sur la documentation disponible et vise à illustrer succinctement quelques études et opérations menées par les organismes adhérents au Protocole transfrontalier ainsi que par les partenaires du projet « Concert-Eaux OPERA », portant sur les différents aspects de la gestion du cours d'eau et de ses ressources et des impacts de la tempête Alex sur le bassin versant.

Il corrispondente documento è denominato come segue :

Le document correspondant est nommé comme suit :

< Livrable_2.1.5_Rapport_etat_du_fleuve_2024_ok.pdf >

< Livrable 2.1.5_Rapport_etat_du_fleuve_2024_Annexe.zip >

Visita al campo pozzi di Porra - Visite du champ de captage de Porra

Nella scheda progetto era stato previsto di organizzare una visita al campo pozzi di Porra, destinata ai ragazzi delle scuole medie.

In seguito si è invece deciso di realizzare il video di una visita guidata al campo pozzi, in alternanza con interventi ed interviste ad esperti, da mettere a disposizione delle scuole italo-francesi, per rendere più strutturale l'iniziativa didattica di sensibilizzazione sull'importanza delle risorse idriche.

L'iniziativa è svolta in collaborazione con i Comuni di Mendatica e di Triora, che hanno realizzato il video coinvolgendo nelle interviste anche gli esperti francesi, mentre la CARF ne promuoverà la distribuzione presso il circuito scolastico francese di Mentone.

Dans la fiche du projet, il était prévu d'organiser une visite du champ de captage de Porra, destinée aux collégiens.

Par la suite, il a été décidé de réaliser une vidéo d'une visite guidée du champ de captage, alternée d'interventions et d'entretiens avec des experts, à mettre à la disposition des écoles italo-françaises, pour rendre l'initiative pédagogique de sensibilisation à l'importance de ressources en eau.

L'initiative est réalisée en collaboration avec les municipalités de Mendatica et Triora, qui ont créé la vidéo en impliquant également des experts français dans les entretiens, tandis que le CARF favorisera sa distribution dans le circuit scolaire français de Menton.





<https://youtu.be/DeMwDglycU0>

CXOPERA VIDEOCOMUNI MARTIN 01

Progetto Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Intervista a Jean-Christophe MARTIN della CARF presso il campo pozzi di Porra di Ventimiglia

Projet Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Entretien avec Jean-Christophe MARTIN de CARF sur le champ de captage de Porra de Vintimille

Transcription de l'entretien – Trascrizione dell'intervista

Bonjour, je m'appelle Jean-Christophe Martin. Je suis ingénieur au sein de la communauté d'agglomération de la Riviera française et je m'occupe de la gestion des cours d'eau et des inondations. Aujourd'hui, nous sommes là pour évoquer un projet européen que nous menons avec nos homologues italiens et qui a permis l'installation de plusieurs instruments de mesure, notamment en lien avec la pluie, donc la quantité de pluie qui peut tomber sur le site, et également des caméras qui nous permettront de regarder l'évolution d'état du cours d'eau. Tous ces instruments aujourd'hui sont reliés à un observatoire sur lequel on peut avoir l'ensemble des mesures et qui nous permet d'avoir une vision de l'ensemble de la situation sur au niveau du champ captant. Champ captant qui permet l'alimentation en eau potable d'une importante partie de la population à la fois italienne et à la fois française. Parmi les paramètres des cours d'eau qui nous intéressent, on a notamment son aspect visuel pour la partie qualité de l'eau, notamment quand elle coule de couleur marron, ce qu'on appelle la turbidité. Et également l'aspect quantitatif. Là, c'est le volume d'eau dans la rivière. Cela a des effets importants sur notre capacité à pouvoir approvisionner suffisamment et avec une certaine qualité en eau, les populations italiennes et françaises.

Buongiorno, mi chiamo Jean-Christophe Martin. Sono un ingegnere nella comunità urbana della Costa Azzurra e sono responsabile della gestione dei corsi d'acqua e delle inondazioni. Oggi siamo qui per discutere di un progetto europeo che stiamo conducendo con i nostri omologhi italiani e che ha permesso l'installazione di diversi strumenti di misura, in

particolare in relazione alla pioggia, quindi alla quantità di pioggia che può cadere sul sito, e anche telecamere che consentiranno di osservare l'evoluzione dello stato del corso d'acqua. Tutti questi strumenti sono ora collegati ad un osservatorio sul quale possiamo effettuare tutte le misurazioni e che ci permette di avere una visione d'insieme della situazione a livello del campo pozzi, che fornisce acqua potabile a una parte significativa della popolazione sia italiana che francese. Tra i parametri dei corsi d'acqua che ci interessano abbiamo in particolare l'aspetto visivo per quanto riguarda la qualità dell'acqua, in particolare quando scorre di colore marrone, che si chiama torbidità. E anche l'aspetto quantitativo. Ecco il volume d'acqua nel fiume. Ciò ha effetti significativi sulla nostra capacità di fornire acqua sufficiente e di una certa qualità alle popolazioni italiane e francesi.



<https://youtu.be/4aI8Ti9kgq4>

CXOPERA VIDEOCOMUNI FERRARI 01

Progetto Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Intervista a Paolo FERRARI di RIVIERACQUA presso il campo pozzi di Ventimiglia

[Projet Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Entretien avec Paolo FERRARI de RIVIERACQUA sur le champ de captage de Vintimille](#)

Transcription de l'entretien – Trascrizione dell'intervista

Io sono l'ingegnere Paolo Ferrari e sono il direttore delle pianificazioni e produzione di Rivieracqua S.P.A. Direttore di pianificazione e produzione significa che alle mie dirette dipendenze dirette ci sono i settori di uffici tecnici ed il settore che si occupa della produzione dell'acqua potabile e degli impianti produttivi dell'acquedotto, di cui questo qui che è alle mie spalle è il principale.

Qui siamo a Ventimiglia, siamo di fianco al fiume Roia e questa qua è appunto la centrale idrica del Roia. Qui noi prendiamo la maggior parte dell'acqua che produciamo che utilizziamo per servire la nostra rete idropotabile.

Rivieracqua è il gestore unico dell'ATO imperiese quindi gestisce l'acqua da Ventimiglia fino a tutta la provincia di imperia e la Valmerula, Andora, Stellanello e Testico in provincia di Savona.

Sulla fascia costiera la fonte principale e questa qua, è il Roia.

Qui abbiamo circa il 60% dell'acqua che noi mettiamo nelle nostre condotte e portiamo agli utenti viene da qui. Qui abbiamo 5 pozzi, 3 direttamente connessi con questa struttura della centrale Roia destinati verso il levante della provincia, che servono quindi da Ospedaletti fino ad Andora. Altri due più a monte, in località Porra in coabitazione con i francesi, che servono Ventimiglia.

Qua dentro, una volta che l'acqua viene prelevata dai pozzi, viene portata in due serbatoi di centrale e da qui risolleata verso la rete ovvero verso le città che usufruiranno di questa risorsa idropotabile.

Oltre agli impianti di sollevamento ci sono gli impianti di disinfezione ovvero gli impianti per il trattamento dell'acqua, affinché quest'acqua che è già molto buona possa essere garantita e sicura. Questi impianti clorano l'acqua e questo garantisce che non vi sia presenza di microorganismi patogeni nell'acqua che arriva ai rubinetti degli utenti.

Noi preleviamo l'acqua non a livello superficiale ma da dei pozzi che sono ubicati in sub-alveo, pozzi che sono profondi circa 20 – 25 metri, sia quelli che alimentano la centrale che ho alle spalle sia i due a Porra che pompano in rete verso Ventimiglia.

Sono pozzi di grosso diametro di circa 4 metri, all'interno dei quali vi sono delle pompe. Questi pozzi si chiamano a raggiera proprio perché hanno un grande diametro e, verso il fondo del pozzo, c'è una raggiera di tubi forati che vanno nella sabbia e ghiaia del letto del fiume che drenano l'acqua proveniente dai monti che si infiltra nel sottosuolo. Questa modalità di prelievo garantisce già una certa filtrazione e sostanzialmente è già pulita. La clorazione serve per avere la garanzia della disinfezione.

I pozzi del sistema Roia è la risorsa più grande che abbiamo, è la spina dorsale di tutti gli acquedotti di Rivieraacqua, perché serve appunto tutte le grandi città della costiera, Ventimiglia, Sanremo, Imperia, il Dianese, ed ha sempre garantito oltre alla quantità anche la qualità costante.

Un problema si è verificato del 2020, la tempesta Alex, che portò non portò particolari danni agli impianti, quasi nulla, ma portò a delle grosse frane nella parte alta della valle che hanno creato nel letto del fiume un residuo di gessi che piano piano, in foro a minuta con dei sedimenti solidi molto sottili, sono stati trascinati nel fiume e una volta arrivati nella piana alluvionale, quindi al rallentamento del fiume che invece di scorrere in un letto roccioso scorreva in maniera più ampia dentro una piana alluvionale, a depositarsi nel letto ed a renderlo praticamente impermeabile, e quindi a rendere difficoltosa la ricarica della falda sotterranea e a far sì che il livello dei pozzi si scendesse fino ai limiti minimi, costringendoci per un paio d'anni quasi mensilmente a fare delle operazioni di grattaggio, cioè di raschiamento superficiale di questo letto, movimentando un po' la ghiaia del fondo del letto in modo che questi sedimenti defluissero verso il mare e ripermetteressero la transizione dell'acqua dal letto al subalveo. Ora devo dire che questa situazione, quest'estate, poi grazie anche a un finanziamento straordinario della Regione della protezione civile regionale, sono state fatte delle briglie in corrispondenza ai pozzi più alti con un letto drenante e devo dire che questo problema sembra superato, ad oggi il livello dei pozzi è più costante, è alto e non si verifica ormai più la necessità di questo tipo di grattaggi ormai da febbraio di quest'anno. Questo sostanzialmente è la sintesi di questo impianto.

Gli impianti di sollevamento sono i più grandi che abbiamo in Rivieraacqua, con due linee di pompe di secondo il sollevamento, cioè che prendono l'acqua dei serbatoi che arriva dai pozzi e la portano in rete. Ci sono 8 pompe, 4 originali degli anni 70, ancora molto ben funzionanti e 4 più nuove degli anni 2000 e macchine da 600-700 kW, quindi piuttosto potenti e grosse per quelle che sono i canoni nostri.

Je suis l'ingénieur Paolo Ferrari et je suis le directeur de la planification et de la production de Rivieraacqua S.P.A.

Directeur de la Planification et de la Production signifie que sous mon contrôle direct se trouvent les secteurs du bureau technique et le secteur qui s'occupe de la production d'eau potable et des usines de production de l'aqueduc, dont celui-ci derrière moi est le principal.

Nous voici à Vintimille, nous sommes à côté de la rivière Roya et c'est précisément la centrale hydrique de la Roya. Ici, nous récupérons la majeure partie de l'eau que nous produisons et que nous utilisons pour alimenter notre réseau d'eau potable.

Rivieraacqua est le seul gestionnaire de l'ATO d'Imperia et gère donc l'eau de Vintimille vers toute la province d'Imperia et Valmerula, Andora, Stellanello et Testico dans la province de Savone.

Sur la bande côtière, la source principale est celle-ci, la Roya.

Vient d'ici environ 60 % de l'eau que nous mettons dans nos canalisations et que nous apportons aux utilisateurs. Nous avons ici 5 puits, 3 directement reliés à cette structure de la centrale hydrique de la Roya destinée à l'est de la province, qui servent donc d'Ospedaletti jusqu'à Andora. Deux autres plus en amont, dans la région de Porra, cohabitent avec les Français, qui desservent Vintimille.

Ici, une fois l'eau prélevée des puits, elle est acheminée vers deux réservoirs centraux et de là pompée vers le réseau ou vers les villes qui utiliseront cette ressource en eau potable.

En plus des systèmes de levage, il existe des systèmes de désinfection ou de traitement de l'eau, afin que cette eau déjà très bonne puisse être garantie et sûre. Ces systèmes chlorent l'eau et garantissent ainsi qu'il n'y ait pas de micro-organismes pathogènes dans l'eau qui arrive aux robinets des utilisateurs.

Nous ne prenons pas l'eau à la surface mais à partir de puits situés dans le lit sous-fluvial, des puits qui ont environ 20 à 25 mètres de profondeur, à la fois ceux qui alimentent la centrale hydroélectrique derrière moi et les deux de Porra qui pompent dans le réseau vers Vintimille.

Il s'agit de puits de grand diamètre, d'environ 4 mètres, à l'intérieur desquels se trouvent des pompes. Ces puits sont appelés radiaux car ils ont un grand diamètre et, vers le fond du puits, il y a un motif radial de tuyaux perforés qui pénètrent dans le sable et le gravier du lit de la rivière et qui drainent l'eau provenant des montagnes qui s'infiltrent dans le sous-sol. Cette méthode d'extraction garantit déjà une certaine filtration et l'eau est essentiellement déjà propre. La chloration est utilisée pour en assurer la désinfection.

Les puits du système Roya sont la plus grande ressource dont nous disposons, ils sont l'épine dorsale de tous les aqueducs de Rivieracqua, car ils desservent toutes les grandes villes de la côte, Vintimille, Sanremo, Imperia, le Dianese, et ont toujours garanti, en plus à la quantité même à la qualité constante.

Un problème est survenu en 2020, la tempête Alex, qui n'a pas apporté de dégâts particuliers aux plantes, presque rien, mais elle a provoqué de gros glissements de terrain dans la partie haute de la vallée qui ont créé un résidu de gypse dans le lit de la rivière qui ont été entraînés dans la rivière et une fois arrivés dans la plaine alluviale, donc au ralentissement de la rivière qui au lieu de couler dans un lit rocheux coulait plus largement à l'intérieur d'une plaine alluviale, de s'installer dans le lit et le rendre pratiquement imperméable, et donc rendre difficile la recharge de l'aquifère souterrain et faire baisser le niveau des puits aux limites minimales, nous obligeant pendant quelques années à effectuer des opérations de grattage presque tous les mois, c'est-à-dire un grattage superficiel de ce lit, déplaçant légèrement les dépôts du fond du lit afin que ces sédiments s'écoulent vers la mer et permettent la transition de l'eau du lit vers le sous-sol. Maintenant, je dois dire que cette situation, cet été, puis aussi grâce à un financement extraordinaire de la Région de la protection civile régionale, quelques brides avec un lit drainant ont été réalisées en correspondance avec les puits les plus hauts, et je dois dire que ce problème semble avoir été surmonté.

Aujourd'hui le niveau des puits est plus constant, il est élevé et il n'y a plus besoin de ce type de grattage depuis février 2024.

Les installations de relevage sont les plus grandes que nous ayons à Rivieracqua, avec deux lignes de pompes de deuxième relevage, c'est-à-dire qu'elles prennent l'eau des réservoirs qui provient des puits et l'amènent dans le réseau. Il y a 8 pompes, 4 originales des années 70, fonctionnant encore très bien et 4 plus récentes des années 2000 et des machines de 600-700 kW, donc plutôt puissantes et grandes selon nos standards.



<https://youtu.be/8spXcChqA2A>

CXOPERA VIDEOCOMUNI POZZANI 01

Progetto Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Intervista al geologo Rolando POZZANI, coordinatore della segreteria tecnica del progetto.

[Projet Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Entretien avec le géologue Rolando POZZANI, coordinateur du secrétariat technique du projet.](#)

Transcription de l'entretien – Trascrizione dell'intervista

Io mi chiamo Rolando Pozzani, sono geologo e seguo le avventure in questa valle transfrontaliera dalla fine del secolo scorso, perché abbiamo cominciato nel 1999 a occuparci di questo territorio insieme a degli amici francesi italiani e poi abbiamo proseguito con tutta una serie di progetti europei, di cui Concert-Eaux OPERA, nel quale viene realizzata questa registrazione, è l'ultimo in ordine di tempo.

Abbiamo imparato un sacco di cose su questa valle ma prima di tutto sarà meglio descriverla. Questa è una valle particolarissima, perché è una valle che è trasfrontaliera e cioè vuol dire che è divisa fra due paesi diversi, la Francia e l'Italia, anche se ora uniti nell'Unione europea ed ha frontiera che li divide che, diversamente da altri casi, invece che correre lungo il fiume lo attraversa trasversalmente quindi tutta la parte a monte è in Francia e la parte a valle è in Italia. Cosa succede? Tutta l'acqua che cade a monte cola in queste gole, in queste valli più strette che ci sono in Francia, scorre sul fondo roccioso poi arriva in Italia, trova una pianura piena di sassolini, di ghiaia, di sedimenti, e lì si infiltra in questi sedimenti dando origine a una falda idrica.

Questa falda idrica è come un grosso serbatoio, da cui poi sia gli italiani che i francesi insieme, tramite un accordo che risale agli anni 70, attingono l'acqua e la distribuiscono a un sacco di gente, circa 350 mila persone fra una parte e l'altra della frontiera.

Fra l'altro ne approfittano anche gli abitanti del principato di Monaco in parte di questa acqua.

Da un punto di vista geografico è molto interessante perché in soli 50 chilometri in questa valle si passa dal livello del mare, quindi da un'altezza 0, a un'altezza di 2.930 metri e quindi si passa da un clima assolutamente marittimo a un clima perfettamente alpino e in pochissimo spazio, così che la differenza di habitat, di nicchie ecologiche che sono presenti in questa vallata fa sì che sia popolata da vegetazione, da animalletti, da insetti e da un sacco di esseri viventi che sono solo qui e non altrove.

E infatti, sia nella parte alta sia in altre zone lungo la valle, ci sono anche delle aree protette per permettere a questa biologia di poter trovare sul proprio equilibrio.

Un equilibrio peraltro che è stato molto perturbato proprio da questa terribile tempesta, la tempesta Alex, che nel novembre 2020 ha spazzato via tutto.

Pensate che è stata una alluvione che i calcoli dicono può arrivare una volta ogni mille anni e ha picchiato in Francia, avesse picchiato così forte come in Francia anche in Italia, forse dovremmo parlare di altre cose in questo momento.

E questa maledetta tempesta Alex ha avuto anche un brutto effetto sulle acque sotterranee, perché ha portato giù un sacco di fango dalle parti alte della valle che si è depositato nella superficie del letto del fiume in territorio italiano e ha creato una specie di velo impermeabile che ha impedito all'acqua del fiume di infiltrarsi e quindi di alimentare quella falda sotterranea che è così importante, come si diceva prima.

E questo ha creato un grosso problema, perché lasciare senza acqua centinaia di migliaia di persone, probabilmente anche voi che state guardando questo video e che abitate in zona, sarebbe stato un grosso problema

Quindi sono stati fatte un sacco di interventi di urgenza che continuano ancora adesso, un po' meno urgenti ma sempre molto importanti, per provare a trovare il sistema di risolvere questo problema di intasamento e ridare quindi la possibilità alle acque sotterranee di alimentarsi grazie alle acque di superficie.

È un problema molto grosso, c'è un grosso sforzo in corso sia da parte degli italiani che dei francesi e questo progetto Concert-Eaux è uno dei modi con cui ci si cerca di coordinare e armonizzare per far fronte a queste esigenze.

Fra le varie attività, e secondo me la più importante di tutto questo progetto, è che abbiamo... era già cominciato il progetto precedente ma adesso è stato realizzato meglio, è stato irrobustito, c'è questo portale internet che si chiama Osservatorio delle Acque Sotterranee, è una cosa che ha fatto un partner francese capofila francese, la CARF attraverso una società informatica, nel quale sono riportate tutte e quante le misure ambientali che vengono fatte nella valle. Quindi ci sono i pluviometri per misurare la pioggia, ci sono idrometri per misurare quanto acqua cade e scorre nel fiume, ci sono i sensori per vedere l'altezza dell'acqua sotterranea e la loro qualità, e tutto questo viene messo su questo portale accessibile agli operatori tecnici, istituzionali o scientifici che devono gestire il ciclo dell'acqua nella vallata. È un sistema molto potente soprattutto è un vero strumento transfrontaliero.

Je m'appelle Rolando Pozzani, je suis géologue et je suis les aventures de cette vallée transfrontalière depuis la fin du siècle dernier, car nous avons commencé à nous occuper de ce territoire en 1999 avec des amis franco-italiens, puis nous avons continué avec toute une série de projets européens, dont Concert-Eaux OPERA, dans lequel cet enregistrement est réalisé, est le dernier dans l'ordre chronologique.

Nous avons beaucoup appris sur cette vallée mais avant tout il vaudrait mieux la décrire. C'est une vallée très particulière, car c'est une vallée transfrontalière, ce qui signifie qu'elle est divisée entre deux pays différents, la France et l'Italie, même s'ils sont désormais unis dans l'Union européenne et ont une frontière qui les sépare, ce qui, contrairement à d'autres cas, au lieu de longer le fleuve, il le traverse transversalement, de sorte que toute la partie amont se trouve en France et la partie aval en Italie.

Ce qui se passe? Toute l'eau qui tombe en amont se déverse dans ces gorges, dans ces vallées plus étroites qui sont en France, elle coule sur le fond rocheux puis arrive en Italie, trouve une plaine pleine de galets, de graviers, de sédiments, et là elle s'infiltré dans ces sédiments donnant monter jusqu'à un aquifère.

Cet aquifère est comme un grand réservoir, d'où les Italiens et les Français ensemble, à travers un accord datant des années 70, puisent l'eau et la distribuent à beaucoup de gens, environ 350 mille personnes entre une partie et l'autre de la frontière.

D'ailleurs, les habitants de la Principauté de Monaco bénéficient également d'une partie de cette eau.

D'un point de vue géographique, c'est très intéressant car en seulement 50 kilomètres dans cette vallée, on passe du niveau de la mer, donc une hauteur de 0, à une hauteur de 2 930 mètres et donc on passe d'un climat absolument maritime à un climat parfaitement alpin.

Et ça dans un espace très réduit, de sorte que la différence d'habitat, dans les niches écologiques qui sont présentes dans cette vallée fait qu'elle est peuplée de végétation, de petits animaux, d'insectes et de beaucoup d'êtres vivants qui ne sont qu'ici et nulle part autre.

Et en fait, aussi bien dans la partie haute que dans d'autres zones le long de la vallée, il existe également des zones protégées pour permettre à cette biologie de trouver son propre équilibre.

Un équilibre qui a d'ailleurs été grandement perturbé par cette terrible tempête, la tempête Alex, qui a tout emporté en novembre 2020.

Pensez-y : c'était une inondation qui, selon les calculs, peut se produire une fois tous les mille ans et elle a frappé surtout la partie de la vallée en France. Si elle avait frappé l'Italie aussi durement qu'en France, peut-être devrions-nous parler d'autres choses à ce moment-là.

Et cette maudite tempête Alex a aussi eu un effet néfaste sur les eaux souterraines, car elle a fait descendre beaucoup de boue des parties supérieures de la vallée, qui s'est déposée à la surface du lit de la rivière en territoire italien et a créé une sorte de voile imperméable qu'elle empêchait l'eau de la rivière de s'infiltrer et donc d'alimenter cet aquifère souterrain si important, comme mentionné précédemment.

Et cela a créé un gros problème, car laisser des centaines de milliers de personnes sans eau, y compris probablement vous qui regardez cette vidéo et qui vivez dans la région, aurait été un gros problème.

Donc beaucoup d'interventions d'urgence ont été réalisées qui sont toujours en cours, un peu moins urgentes mais toujours très importantes, pour essayer de trouver un moyen de résoudre ce problème de blocage et donc donner aux eaux souterraines la possibilité de se nourrir grâce aux eaux de surface.

C'est un très gros problème, il y a un gros effort en cours tant de la part des Italiens que des Français et ce projet Concert-Eaux est l'un des moyens par lesquels nous essayons de nous coordonner et harmoniser pour répondre à ces besoins.

Parmi les différentes activités, et à mon avis la plus importante de tout ce projet, c'est que nous avons... le projet précédent avait déjà commencé mais maintenant il a été mieux fait, il a été renforcé... il y a ce portail Internet, appelé l'Observatoire de Eaux Souterraines, c'est quelque chose que le chef de file du partenariat du projet, la CARF, a réalisé à travers une société informatique, dans laquelle sont rapportées toutes les mesures environnementales prises dans la vallée.

Il y a donc des pluviomètres pour mesurer les précipitations, des hydromètres pour mesurer la quantité d'eau qui tombe et s'écoule dans la rivière, des capteurs pour voir la hauteur de l'eau souterraine et sa qualité, et tout cela est mis sur ce portail, accessible aux opérateurs techniques, institutionnels ou scientifiques qui doivent gérer le cycle de l'eau dans la vallée. C'est un système très puissant et surtout c'est un véritable outil transfrontalier.



<https://youtu.be/nQd8-sHEsGQ>

CXOPERA VIDEOCOMUNI NOSENGO 01

Progetto Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Intervista al Dott. Geol. Piero NOSENGO, funzionario tecnico presso ARPAL Liguria

[Projet Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Entretien avec Piero Nosenigo, géologue chez ARPAL Ligurie](#)

Transcription de l'entretien – Trascrizione dell'intervista

Sono Piero Nosenigo, sono geologo dell'ARPAL, l'ARPAL è l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente e mi occupo un po' di varie tematiche ambientali in tutta la Liguria.

In particolare io mi occupo delle acque sotterranee e della quantità delle acque sotterranee. Cosa vuol dire la quantità ? Vuol dire quanta acqua c'è nei pozzi, quanta acqua abbiamo in tutto il nostro territorio, se ce n'è abbastanza per dare da bere a tutti, per innaffiare gli orti, le serre, cose del genere.

In particolare nella Valle del Roia noi abbiamo una decina di pozzi che controlliamo. In che modo ? Dentro questi pozzi ci sono dei sensori, che trasmettono quotidianamente ogni ora quanta acqua c'è dentro il pozzo.

Sulla base di questi dati, che poi vengono elaborati da noi, da me e dai miei colleghi, facciamo il cosiddetto "stato quantitativo della risorsa idrica".

Questo cosa vuol dire? Vuol dire che guardiamo se c'è abbastanza acqua nel terreno per dare da bere a tutti, per innaffiare e per tutte le cose a cui serve l'acqua che viene dai rubinetti.

Ovviamente se c'è acqua e abbondanza, nessun problema. Se invece dovesse mancare acqua, se dovesse esserci carenza di acqua nei pozzi, a questo punto dovremmo mettere in atto delle misure d'emergenza, per cui magari faremmo un modo che alcuni pozzi pompino di meno e diano meno acqua, in modo tale che ci sia una redistribuzione, perché altrimenti la situazione diventa grave.

Quest'anno non abbiamo problemi, perché acqua ne è piovuta in abbondanza, sia ultimamente che anche in primavera. E quindi quest'anno abbiamo dormito tra due abbondanti cuscini, da questo punto di vista.

L'anno scorso invece abbiamo avuto molti più problemi e abbiamo dovuto prendere delle decisioni anche abbastanza impopolari, però alla fine siamo riusciti a portare a casa il risultato che tutti hanno avuto la loro acqua.

Quindi è molto importante il nostro lavoro, è importante anche che gli Enti acquedottistici a cui ci appoggiamo per fare il nostro lavoro ci diano il loro aiuto, e loro lo fanno.

Quindi insomma lavorare tutti insieme, per fare sì che tutti abbiano l'acqua di cui hanno bisogno.

Je suis Piero Nosengo, je suis géologue à l'ARPAL, ARPAL est l'Agence régionale pour la protection de l'environnement et s'occupe de divers problèmes environnementaux dans toute la Ligurie.

Je m'occupe plus particulièrement des eaux souterraines et de leur quantité. Que signifie la quantité ? Cela signifie quelle est la quantité d'eau dans les puits, quelle est la quantité d'eau dont nous disposons sur tout notre territoire, s'il y en a assez pour donner à chacun quelque chose à boire, pour arroser les potagers, les serres, des choses comme ça. En particulier, dans la vallée de la Roya, nous avons une dizaine de puits que nous surveillons. Comment? À l'intérieur de ces puits, il y a des capteurs qui transmettent quotidiennement, toutes les heures, la quantité d'eau présente à l'intérieur du puits.

Sur la base de ces données, qui sont ensuite traitées par nous, par moi et mes collègues, nous établissons ce que l'on appelle « l'état quantitatif de la ressource en eau ».

Qu'est-ce que cela signifie? Cela signifie que nous regardons s'il y a suffisamment d'eau dans le sol pour donner à chacun quelque chose à boire, à arroser et pour toutes les choses pour lesquelles l'eau qui sort des robinets est utilisée.

Évidemment, s'il y a de l'eau et en quantité suffisante, il n'y a pas de problème. Si toutefois il devait y avoir un manque d'eau, s'il devait y avoir une pénurie d'eau dans les puits, à ce stade, nous devrions mettre en œuvre des mesures d'urgence,

alors peut-être qu'on pourrait faire en sorte que certains puits pompent moins et donnent moins d'eau, pour qu'il y ait une redistribution, parce que sinon la situation devient grave.

Cette année nous n'avons pas eu de problèmes, car il a plu abondamment, aussi bien récemment qu'au printemps. Et donc cette année nous avons dormi entre deux gros oreillers, de ce point de vue.

L'année dernière, nous avons eu beaucoup plus de problèmes et nous avons dû prendre des décisions plutôt impopulaires, mais au final, nous avons réussi à ramener à la maison le résultat suivant : tout le monde a reçu son eau. Notre travail est donc très important, il est également important que les agences d'approvisionnement en eau sur lesquelles nous comptons pour faire notre travail nous apportent leur aide, et elles le font.

Alors, en bref, travaillons tous ensemble pour garantir que chacun dispose de l'eau dont il a besoin.



<https://youtu.be/w45oCTv21nc>

CXOPERA VIDEOCOMUNI FEDERICI 01

Progetto Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Intervista all'Ing. Bianca FEDERICI, docente presso il Dipartimento DICCA dell'Università di Genova

Projet Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Entretien avec l'Ing. Bianca Federici, professeur chez le Département DICCA de l'Université de Genes.

Transcription de l'entretien – Trascrizione dell'intervista

Buongiorno a tutti, sono Bianca Federici, sono docente dell'Università di Genova, mi occupo di geomatica, ossia mi occupo di fare delle misure sul territorio e di analizzare ovviamente quanto viene misurato da diversi punti di vista per analizzare sia il movimento del terreno, quindi il movimento di una frana, sia per andare a fare misure anche molto complesse. L'Università di Genova nell'ambito di questo progetto Alcotra Italia e Francia che si chiama Concert-Eaux OPERA ha installato o ripristinato tutta una serie di sensori che aveva già installato nei precedenti progetti. Un primo sensore che abbiamo installato è un sensore GPS o più correttamente chiamato GNSS, è un sistema che permette il posizionamento come il ricevitore che voi avete installato nel vostro smartphone che appunto vi permette di sapere dove siete quando andate a visitare una città. Questo sistema può permettere di arrivare ad elevatissime precisioni e opportunamente elaborato, permette di monitorare per esempio il movimento di una frana come la frana di Mendatica o la frana di Monesi di Triora. Quindi questi sistemi sono stati installati e queste frane sono monitorate nel tempo appunto grazie a questi sensori. Un altro sensore che abbiamo installato si chiama SRS, SRS sta per Smart Rainfall System, quindi un sistema intelligente per la misura della pioggia. Questo sistema usa delle parabole satellitari, quelle che noi usiamo, che abbiamo sui tetti delle nostre case per vedere la televisione. Queste parabole ricevono dai satelliti, che sono in orbita generalmente geostazionaria sopra la nostra testa, di ricevere questi segnali, questi segnali che ci permettono appunto di ricevere queste immagini satellitari, televisive. Questo segnale viene disturbato dalla presenza della pioggia, non so se vi è mai capitato di perdere segnale televisivo durante un forte temporale. L'Università di Genova, in particolare con una ditta che si chiama Darts Engineering, ha brevettato questo sistema per cui a partire dalle misure di attenuazione del segnale satellitare ricostruisce e misura e valuta stima la quantità di pioggia che sta cadendo lungo la traiettoria ovviamente tra la parabola e il satellite che trasmette. Integrando la misura di una singola parabola con in una rete di parabole e integrando queste informazioni con informazioni misurate da un radar meteorologico è possibile monitorare in tempo reale con una elevata risoluzione spaziale e temporale la pioggia che sta cadendo.

Nell'ambito di questo progetto l'Università di Genova ha poi anche installato altri sensori di cui parleranno i miei colleghi.

Bonjour à tous, je suis Bianca Federici, je suis professeur à l'Université de Gênes, je travaille en géomatique, c'est-à-dire que je prends des mesures sur le territoire et j'analyse évidemment ce qui est mesuré sous différents points de vue pour analyser à la fois le mouvement du sol, donc le mouvement d'un glissement de terrain, aussi bien que pour prendre des mesures même très complexes. L'Université de Gênes, dans le cadre de ce projet Alcotra Italia et France appelé Concert-Eaux OPERA, a installé ou restauré toute une série de capteurs qu'elle avait déjà installés dans des projets précédents. Un premier capteur que nous avons installé est un capteur GPS ou plus correctement appelé GNSS, c'est un système qui permet de se positionner, comme le récepteur que vous avez installé dans votre smartphone qui vous permet de savoir où vous êtes lorsque vous allez visiter une ville. Ce système peut permettre d'atteindre des précisions très élevées et, s'il est correctement développé, il permet de surveiller par exemple le mouvement d'un glissement de terrain tel que celui de Mendatica ou celui de Monesi di Triora. Ces systèmes ont donc été installés et ces glissements de terrain qui sont suivis dans le temps grâce à ces capteurs. Un autre capteur que nous avons installé s'appelle SRS, que signifie Smart Rainfall System, donc un système intelligent de mesure de la pluie. Ce système utilise des antennes paraboliques, celles que nous utilisons, que nous avons sur les toits de nos maisons pour regarder la télévision.

Ces paraboles reçoivent des satellites, qui sont généralement en orbite géostationnelle au-dessus de nos têtes, pour recevoir les signaux qui nous permettent de recevoir ces images de télévision satellites. Ce signal est perturbé par la présence de pluie, il peut être que vous-mêmes en avez fait l'expérience lors d'un fort orage.

L'Université de Gênes, en particulier avec une société appelée Darts Engineering, a breveté ce système qui, à partir des mesures d'atténuation du signal satellite, reconstruit, mesure et évalue la quantité de pluie qui tombe le long de la trajectoire entre l'antenne parabolique et le satellite émetteur. En intégrant la mesure d'une seule parabole avec un réseau de paraboles et en intégrant cette information avec les informations mesurées par un radar météorologique, il est possible de surveiller en temps réel avec une haute résolution spatiale et temporelle la pluie qui tombe.

Dans le cadre de ce projet, l'Université de Gênes a également installé d'autres capteurs dont mes collègues vous parleront.



https://youtu.be/02W_drAO10E

CXOPERA VIDEOCOMUNI FERRANDO 01

Progetto Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Intervista all'Ing. Ilaria FERRANDO ricercatrice presso il Dipartimento DICCA dell'Università di Genova

[Projet Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Entretien avec l'Ing. Ilaria Ferrando, chercheuse chez le Département DICCA de l'Université de Gènes.](#)

Transcription de l'entretien – Trascrizione dell'intervista

Sono Ilaria Ferrando, sono ricercatrice a tempo determinato presso il Dicca, Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica Ambientale dell'Università di Genova e mi occupo di Geomatica.

Nell'ambito del progetto Concert-Eaux Opera abbiamo installato dei sensori GNSS o meglio conosciuti come GPS, per riuscire a comprendere il contenuto di vapore acqueo presente sopra ciascuna stazione.

Il principio di funzionamento è piuttosto semplice, sostanzialmente il segnale GNSS viene ritardato dalla presenza di vapore acqueo e questo ritardo consente di capire quanto è il quantitativo di vapore acqueo.

Conoscendo la posizione del ricevitore GNSS è infatti possibile invertire in qualche modo il problema del posizionamento e quindi stimare il ritardo che il vapore acqueo produce.

Conoscendo questo ritardo e associando misure di pressione e temperatura riusciamo poi a capire qual è il contenuto di vapore acqueo.

In questo sito ci troviamo al campo di Pozzi di Porra, abbiamo installato questo tipo di strumentazione e anche la strumentazione SRS che vi è già stato spiegato brevemente in un altro video e la integrazione di questi due sistemi è particolarmente interessante perché se con l'SRS riusciamo a vedere la pioggia condensata che sta cadendo effettivamente in una linea di vista, con la strumentazione GNSS invece siamo in grado di vedere il potenziale contenuto di vapore acqueo e quindi il limite massimo che potrebbe cadere.

Capite che questa integrazione e questo tipo di strumentazione ci consente quindi di avere una visione più a tutto tondo e anche in ottica previsionale è particolarmente utile per i nostri scopi.

Je suis Ilaria Ferrando, je suis chercheuse à durée déterminée au DICCA, Département de génie civil, chimie environnementale de l'Université de Gênes et je m'occupe de géomatique.

Dans le cadre du projet Concert-Eaux Opéra, nous avons installé des capteurs GNSS, ou mieux connu sous le nom de GPS, pour comprendre la teneur en vapeur d'eau au-dessus de chaque station.

Le principe de fonctionnement est assez simple, en gros le signal GNSS est retardé par la présence de vapeur d'eau et ce retard nous permet de comprendre quelle quantité de vapeur d'eau il y a.

Connaissant la position du récepteur GNSS, il est en effet possible d'inverser en quelque sorte le problème de positionnement et donc d'estimer le retard produit par la vapeur d'eau.

Connaissant ce délai et combinant les mesures de pression et de température, nous pouvons alors comprendre la teneur en vapeur d'eau.

Sur ce site, nous sommes sur le champ captant de Porra, nous avons installé ce type d'instrumentation ainsi que l'instrumentation SRS qui vous a déjà été brièvement expliquée dans une autre vidéo et l'intégration de ces deux systèmes est particulièrement intéressante car si avec le SRS on peut voir la pluie condensée qui tombe réellement long une ligne de visée, grâce à l'instrumentation GNSS, nous sommes toutefois en mesure de voir la teneur potentielle en vapeur d'eau et donc la limite maximale qui pourrait précipiter.

Vous comprenez que cette intégration et ce type d'instrumentation nous permettent d'avoir une vision plus holistique et aussi d'un point de vue prévisionnel c'est particulièrement utile à nos fins.



<https://youtu.be/28vsfQMa7c0>

CXOPERA VIDEOCOMUNI BOVOLENTA 01

Progetto Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Intervista all'Ing. Rossella BOVOLENTA, docente presso il Dipartimento DICCA dell'Università di Genova

Projet Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" Entretien avec l'Ing. Rossella BOVOLENTA, professeur chez le Département DICCA de l'Université de Genes.

Transcription de l'entretien – Trascrizione dell'intervista

Buongiorno a tutti, sono Rossella Bovolenta, sono docente ad Ingegneria, all'Università degli studi di Genova, sono un ingegnere civile e mi occupo appunto di ingegneria geotecnica e prevalentemente di frane.

Come voi sapete uno dei fattori principali di innesco delle frane sono le piogge.

L'acqua delle piogge che si infiltra nel terreno induce delle variazioni di contenuto d'acqua negli strati più superficiali e può variare anche la posizione della falda.

Nel primo caso le variazioni di contenuto d'acqua possono indurre delle frane superficiali, generalmente a cinematica rapida per cui veloci.

Nell'ambito del progetto Concert-Eaux OPERA ci occupiamo dell'analisi del contenuto d'acqua nel terreno proprio per studiare se le piogge possono indurre delle frane essenzialmente superficiali dovute a tali variazioni di contenuto d'acqua.

Per far ciò, abbiamo disposto degli opportuni sensori in campo che sono proprio dedicati alla misura del contenuto d'acqua all'interno del terreno. Sono sensori a basso costo che quindi ci permettono di monitorare in modo diffuso il territorio.

Abbiamo disposto, lungo alcune verticali, più di questi sensori e quindi siamo in grado di valutare in occorrenza delle piogge l'acqua che si infiltra all'interno del terreno

e questi dati vengono poi acquisiti e trasmessi e ci consentono, mediante una modellazione al computer, di analizzare le condizioni di stabilità dei versanti in occasione delle precipitazioni.

Per cui riteniamo che sia utile appunto per la comunità avere a disposizione di questo genere di misure proprio per meglio gestire il problema del rischio frane.

Bonjour à tous, je suis Rossella Bovolenta, je suis professeur d'ingénierie à l'Université de Gênes, je suis ingénieur civil et je m'occupe d'ingénierie géotechnique et principalement de glissements de terrain.

Comme vous le savez, l'un des principaux facteurs déclenchant des glissements de terrain est la pluviométrie.

L'eau de pluie qui s'infiltré dans le sol provoque des variations de la teneur en eau dans les couches supérieures et peut également modifier la position de la nappe phréatique.

Dans le premier cas, les variations de teneur en eau peuvent induire des glissements de terrain superficiels, généralement à cinématique rapide et donc rapides.

Dans le cadre du projet Concert-Eaux OPERA, nous analysons la teneur en eau du sol pour étudier si les précipitations peuvent induire des glissements de terrain essentiellement superficiels dus à de telles variations de teneur en eau.

Pour ce faire, nous avons placé sur le terrain des capteurs adaptés, spécifiquement dédiés à la mesure de la teneur en eau du sol. Ce sont des capteurs à faible coût qui nous permettent donc de surveiller le territoire de manière généralisée. Nous avons disposé, le long de certaines verticales, davantage de ces capteurs et nous sommes donc en mesure d'évaluer, en cas de pluie, l'eau qui s'infiltré dans le sol.

Et ces données sont ensuite acquises et transmises et nous permettent, grâce à la modélisation informatique, d'analyser les conditions de stabilité des pentes lors des précipitations.

Nous croyons donc qu'il est utile que la collectivité dispose de ce type de mesure pour mieux gérer le problème du risque de glissement de terrain.



<https://youtu.be/TVxEV34vt4g>

CXOPERA VIDEOCOMUNI FLOCCIA 01

Progetto Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Intervista Graziano FLOCCIA, Sindaco del Comune di Mendatica

Projet Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Entretien avec Graziano FLOCCIA, maire de la Commune de Mendatica.

Transcription de l'entretien – Trascrizione dell'intervista

Sono Graziano Floccia, sono il Sindaco di Mendatica, un piccolo comune in montagna dove noi, su nostro territorio, abbiamo grandissime problematiche di dissesto idrogeologico.

Questo progetto per noi è stato veramente un grosso aiuto per quanto riguarda la tutela del territorio e la tutela e l'informativa della gente.

Su una frana o sulle frane ci si può vivere, ci si può vivere perché comunque con questi sistemi di monitoraggio, monitoraggio pluviometrico e monitoraggio dei movimenti del terreno, ci sono delle persone che controllano, durante gli eventi meteorologici, gli spostamenti e ci danno delle informazioni che dobbiamo seguire attentamente per poter far sì che la nostra vita, i nostri movimenti, il nostro vivere in quel territorio, essendo tranquilli.

Il progetto Concert-Eaux OPERA è la continuazione di attività che è come Comune di Mendatica che abbiamo fatto. Abbiamo già messo dei monitoraggi precedentemente sui nostri movimenti franosi.

Abbiamo questi due interventi particolari a Monesi di Mendatica ed anche sul Capoluogo, dove effettivamente in stato di emergenza noi adottiamo come protezione civile tutto un sistema di indicazioni alla popolazione.

Questo fa sì che ogni qualvolta, anche in tempo di pace per così dire, per cui non con evento in corso, noi possiamo capire che cosa succede sui nostri territori. Se il movimento della frana persiste oppure se è fermo, oppure quelle che sono le attività che dobbiamo implementare.

Ovviamente tutto questo deve essere sempre mantenuto e migliorato e di tutto questo sistema informativo da parte nostra è visionato quasi in tempo reale.

Durante l'emergenza c'è il Sindaco, poi ci sono i tecnici del comune che analizzano insieme ad ARPAL, insieme a tutti i tecnici che hanno fatto parte di questo progetto, questi dati e insieme si decide quelle che sono le attività che dobbiamo implementare.

Je m'appelle Graziano Floccia, je suis le Maire de Mendatica, une petite commune de montagne où nous avons, sur notre territoire, de très graves problèmes d'instabilité hydrogéologique.

Ce projet nous a été d'une grande aide en termes de protection du territoire, de protection et d'information des populations.

Vous pouvez vivre sur un glissement de terrain ou sur des glissements de terrain, vous pouvez y vivre parce que dans tous les cas avec ces systèmes de surveillance, de surveillance des précipitations et de surveillance des mouvements de terrain, il y a des gens qui contrôlent,

lors d'événements météorologiques, les mouvements et nous donnent des informations. Des informations qui nous devons suivre attentivement afin de garantir que notre vie, nos déplacements, notre existence sur ce territoire soient paisibles.

Le projet Concert-Eaux OPERA est la continuation des activités que nous avons réalisées en tant que Municipalité de Mendatica. Nous avons déjà mis en place auparavant un suivi de nos glissements de terrain.

Nous avons ces deux interventions particulières à Monesi di Mendatica et aussi dans la capitale, où en effet dans état d'urgence nous adoptons comme protection civile tout un système d'indications à la population.

Cela signifie que chaque fois, même en temps de paix pour ainsi dire, c'est-à-dire lorsqu'aucun événement n'est en cours, nous pouvons comprendre ce qui se passe sur nos territoires.

Que le mouvement de glissement de terrain persiste ou qu'il soit stoppé, ou quelles sont les activités que nous devons mettre en œuvre.

Bien évidemment, tout cela doit toujours être maintenu et amélioré et tout ce système d'information est visualisé par nos soins quasiment en temps réel.

Pendant l'urgence, il y a le maire, puis il y a les techniciens de la municipalité qui analysent avec ARPAL, avec tous les techniciens qui ont fait partie de ce projet, ces données et ensemble nous décidons quelles activités nous devons mettre en œuvre.



<https://youtu.be/qrxFp0EQs68>

CXOPERA VIDEOCOMUNI BIANCHI 01

Progetto Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Intervista Fulvio BIANCHI, Vicesindaco ed Assessore ai lavori pubblici del Comune di Mendatica

Projet Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Entretien avec Fulvio BIANCHI, adjoint au maire et conseiller aux travaux publics de la Commune de Mendatica.

Transcription de l'entretien – Trascrizione dell'intervista

Sono Fulvio Bianchi, Vicesindaco e assessore e lavori pubblici del comune di Triora.

Voglio parlarvi di un progetto importante per il nostro territorio, il progetto Concert-Eaux OPERA.

Come sapete il dissesto ideologico è un grave problema che da anni incombe su questa porzione del territorio. Con il supporto della società Tre Altamira siamo riusciti a ricostruire la storia dei movimenti del terreno a Monesi di Triora e Monesi di Mendatica dal 2015 ad oggi.

Questo lavoro ci ha permesso di capire come e quanto il terreno si è mosso in questi anni e quindi di avere un quadro chiaro dell'evolversi della situazione.

Il progetto ha coinvolto un gruppo di tecnici specializzati, soprattutto geologi e ingegneri, che si sono impegnati a fondo per accogliere dati strumentali utilizzando inclinometri e piezometri.

Questi strumenti ci aiutano a monitorare i movimenti profondi del terreno e ad aggiornare le serie storiche, dati che sono indispensabili per intervenire in caso di necessità.

Un aspetto fondamentale del progetto è stato anche l'analisi dei dati raccolti, che ci ha permesso di capire meglio la combinazione tra la pioggia e l'attività franosa.

Conoscere queste connessioni è vitale. Più siamo informati, meglio possiamo prevenire situazioni critiche e proteggere il nostro territorio.

Grazie all'impegno di tutti coloro che hanno lavorato su questo progetto, stiamo costruendo una rete di informazioni, che ci aiuterà a prendere decisioni efficaci per la sicurezza del territorio.

Continueremo a impegnarci per preservare la nostra terra e per garantire la tranquillità della nostra comunità. Grazie a tutti.

Je suis Fulvio Bianchi, adjoint au maire et conseiller aux travaux publics de la municipalité de Triora. Je souhaite vous parler d'un projet important pour notre territoire, le projet Concert-Eaux OPERA.

Comme vous le savez, le désarroi idéologique est un problème grave qui plane sur cette partie du territoire depuis des années.

Avec le soutien de la société Tre Altamira, nous avons pu reconstituer l'histoire des mouvements de terrain à Monesi di Triora et Monesi di Mendatica de 2015 à aujourd'hui.

Ce travail nous a permis de comprendre comment et dans quelle mesure le terrain a bougé ces dernières années et donc d'avoir une image claire de l'évolution de la situation.

Le projet a impliqué un groupe de techniciens spécialisés, principalement des géologues et des ingénieurs, qui ont travaillé dur pour collecter des données instrumentales à l'aide d'inclinomètres et de piézomètres.

Ces outils nous aident à surveiller les mouvements de sol profonds et à mettre à jour les séries historiques, données indispensables pour intervenir si nécessaire.

Un aspect clé du projet a également été l'analyse des données collectées, qui nous a permis de mieux comprendre la combinaison des précipitations et de l'activité des glissements de terrain.

Connaître ces connexions est essentiel. Plus nous sommes informés, mieux nous pouvons prévenir les situations critiques et protéger notre territoire.



<https://youtu.be/lqPYq5cKP8s>

CXOPERA VIDEOCOMUNI DEMELAS 01

Progetto Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Intervista all'Ing. Alessio DE MELAS, consulente dei Comuni di Mendatica e di Triora

Projet Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA" - Entretien avec l'Ing. Alessio DE MELAS, consultant des municipalités de Mendatica et de Triora

Transcription de l'entretien – Trascrizione dell'intervista

Buongiorno a tutti, io sono Alessio De Melas, ingegnere civile ambientale e sono attivo nel settore della difesa del suolo. Il settore della difesa del suolo che è quel settore dell'ingegneria che si occupa di attuare le misure di prevenzione. Perché vi parlo di questo? Perché la prevenzione può essere suddivisa in due tipologie di attività. Una è la prevenzione strutturale, tipicamente le opere, quelle volte ad arginare i fiumi, a mitigare il rischio di frana, tipo i muri, etc. Oppure l'altra categoria è costituita dalle misure non strutturali, che è proprio l'ambito nel quale si colloca l'attività svolta dai due Comuni di Mendatica e di Triora nel progetto Concert-Eaux OPERA.

Questo progetto, per cui i Comuni mi hanno chiesto di collaborare con loro, ha previsto da parte dei Comuni attività di tipo non strutturale, volte a mitigare gli effetti delle calamità o dei fenomeni naturali, in particolare gli effetti dannosi, che questi fenomeni possono avere sulle persone e sui beni.

In questo caso i Comuni hanno fatto gruppo focalizzandosi sul territorio di Monesi, un territorio collocato nell'Alta Val Tanaro, che è soggetto a svariate problematiche di natura idrogeologica di dissesto.

L'evento che nel 2016 portò al collasso della Strada Provinciale, che passa per Monesi di Mendatica e che serve gli abitati di Monesi di Triora, dove c'è la stazione sciistica, e da lì l'abitato di Piaggia, che è nel confinante Piemonte, e a seguito di quell'evento queste frazioni risultarono isolate.

Anche sul territorio di Monesi di Triora ci furono svariate danneggiamenti e a seguito di questi eventi i Comuni attuarono svariate attività per prima di tutto ripristinare, nel minore tempo possibile, i collegamenti e i servizi essenziali.

Nell'ambito di queste attività posero anche le basi per studiare bene il fenomeno in atto, il fenomeno franoso, e dunque provvisero a posizionare una serie di strumenti, proprio fisicamente sul territorio, che sono utili e servono a rilevare quei parametri che poi governano e caratterizzano il sottosuolo e i fenomeni di dissesto, per studiarli, comprenderli e trovare delle soluzioni, per poterci convivere, o per arginarli.

In breve, i Comuni si sono dotati di questi strumenti, tipicamente strumenti che si chiamano inclinometri, e che sono delle colonne cave inserite nel suolo, all'interno del quale viene fatta calare una sonda, che è in grado di rilevare gli spostamenti.

Questa sonda è collegata ad una centralina in cima, e l'operatore facendo scorrere questa sonda all'interno e registrando le posizioni della sonda, rileva praticamente la configurazione di questo tubo.

Questa operazione viene svolta in tempi diversi, ed il risultato è che ogni volta che viene fatta una lettura c'è una fotografia dello stato del sottosuolo. Dunque, se qualcosa si è mosso, ad una determinata profondità, questa informazione viene raccolta.

Quindi, da un lato ci sono gli inclinometri per rilevare le deformazioni, e da un altro lato c'è un diverso tipo di strumenti, che sono i piezometri, che rilevano un'altra delle caratteristiche fondamentali del sottosuolo, che governa la propensione al dissesto e dunque l'attività di frana, cioè l'acqua.

A fianco ai tubi inclinometrici, sono stati posizionati anche dei tubi piezometrici, che sono anche lì delle colonne vuote, infisse nel suolo, fatte in maniera tale da essere permeabili all'acqua.

L'acqua che c'è nel terreno entra anche nel tubo. L'operatore si porta sul posto in tempi diversi, e va a misurare il livello dell'acqua all'interno del tubo e quindi del terreno ovvero, come si dice, misura il livello piezometrico della falda.

Tutte queste informazioni vengono registrate, e poi utilizzate, da noi ingegneri e geologi, per studiare il fenomeno, per cercare eventuali correlazioni, e per cercare di trovare dei rimedi.

Alcuni di questi strumenti, invece che essere a rilevamento manuale, sono dotati di strumentazione automatica; dunque, delle centraline che automaticamente si occupano, di rilevare lo stato del sondaggio,

e questo fa sì che infine i due Comuni si ritrovino con una mole significativa di dati che possono dare delle informazioni.

In questo progetto, i Comuni hanno avuto l'intento di mettere a sistema tutti questi dati, oltre che proseguire l'acquisizione di questi dati, per valutare se, mettendo a confronto questi dati di movimento con le serie storiche di registrazione della pioggia, per cercare una correlazione che descriva in maniera sintetica quello che è successo nel passato.

Ovvero, se fino ad una certa quantità di pioggia nel passato non si è verificato nulla, ragionevolmente ci potremmo aspettare che non succeda nulla neanche questa volta.

ppure stabilire se, al di sopra di una certa quantità di pioggia, gli strumenti hanno rilevato dei movimenti, e dunque qualcosa si è mosso e qualcosa è successo.

In funzione di queste informazioni, i Comuni possono decidere di graduare al meglio le attività di prevenzione sul territorio, quelle non strutturali, ovvero le misure di protezione civile, che sono le misure che sono deputate al Comune, nella sua catena funzionale di gestione della protezione civile.

Il sistema della protezione civile, molto sinteticamente, può essere riassunto così, che nel momento della previsione nefasta, c'è un sistema regionale deputato a fare le previsioni degli eventi meteorologici, e in funzione di questo emette le cosiddette allerte che tutti conosciamo, in funzione delle quali i Comuni chiudono le scuole, chiudono i ponti, interdicono l'accesso di determinate aree, ecc.

I Comuni in quel caso devono dispiegare sul territorio le proprie forze e attivare le misure necessarie.

L'idea è proprio quella di avere più informazioni per meglio attivare queste misure, andandosi a concentrare di più nelle zone che sono più a rischio, anche in funzione di quelle che sono le informazioni che arrivano dal territorio, ovvero da questo sistema di monitoraggio che è presente e disponibile.

Oltre questi dati, poiché queste serie di dati sono un po' brevi, i due Comuni hanno pensato di acquisire delle immagini satellitari che, opportunamente interpretate, danno delle informazioni sui movimenti.

Questo ha fatto sì che l'informazione storica circa i movimenti registrati al suolo fosse più lunga. Pertanto, più lungo è il raffronto tra gli eventi di pioggia e gli eventi di movimento e più affidabile sarà il dato che si ne ricava.

Parallelamente, altre attività sono state svolte dal Comune di Mendatica, che è afflitto da problemi franosi anche su un'altra parte del suo territorio, sul capoluogo, poiché purtroppo è posto su una vecchia paleofrana che ogni tanto decide di riattivarsi.

Il Comune di Mendatica ha realizzato sul suo territorio dei sistemi di difesa, delle opere in questo caso, parecchio importanti. Tipicamente ha realizzato delle opere di drenaggio, cioè delle opere che si occupano di estrarre l'acqua dal sottosuolo, perché l'acqua indebolisce la resistenza del sottosuolo che appunto poi tende a scivolare.

Grazie a queste opere, si è ritrovata con un sistema tecnologicamente abbastanza avanzato e complesso, che è monitorato da un sistema informatico che consente di tenere tutto sotto controllo.

Abbiamo visto che questo sistema aveva anche altre potenzialità, perché nei territori dei Comuni erano disponibili anche i dati raccolti dalla rete di sensori, il Comune ha voluto dotarsi di un sistema che accentrasse tutte le informazioni in un unico contenitore, che permettesse di avere una visione d'insieme.

I sensori sono appunto inclinometri, piezometri, e c'è anche un sistema abbastanza evoluto di monitoraggio topografico automatico, costituito da una stazione di misura fissa posta sull'altro lato della valle di fronte al versante in frana,

che misura giornalmente la posizione di punti fissi posti sulla frana ed in caso di rilevamento di movimenti questo sistema è in grado di dare dei precisi allarmi specificamente locali, che non sono gli allarmi che riesce a fornire la Regione che monitora tutto il territorio.

Le attività svolte dai Comuni si avvantaggiano anche degli strumenti posizionati dagli altri partner di progetto.

Mi viene in mente, per esempio, il sistema di monitoraggio satellitare, il GNSS che ha installato l'Università di Genova, proprio sul territorio di Mendatica, e che viene inserito come informazione nel sistema centrale di cui vi parlavo prima. Questa è una serie di attività che sono volte a migliorare la sicurezza della vita in questi villaggi, in queste borgate. Una parte del sistema di estrazione dell'acqua dalla paleofrana di Mendatica è costituita da una cosiddetta batteria drenante sub-orizzontale, che è un parolone, ma fondamentalmente sono dei tubi messi un po' inclinati dentro il terreno.

Entrando dentro la falda che viene bucata da questi dreni, viene svuotata da questi dreni, e questo è un sistema importante perché ha come risultato di abbassare il livello dell'acqua all'interno della frana e farla uscire fuori, in maniera tale che non sia dannosa.

Questo sistema era già stato messo in campo, ma non se ne aveva un controllo, non si sapeva quanto stava drenando, se aumentava quando piove, che è regime aveva... a meno di andare a controllare di persona.

Con questo progetto una cosa importante è che si riesce invece a mettere un strumento di misura che dunque consentirà al Comune di sapere se il sistema sta funzionando bene, oppure se per esempio necessita di un'attività di manutenzione,

perché magari si è tappato qualcosa ed allora a quel punto con lo strumento ci se ne rende conto e si può andare prontamente a porre di medio. Questa è una cosa importante che è stata realizzata con il progetto.

Bonjour à tous, je suis Alessio De Melas, ingénieur civil environnemental et je suis actif dans le secteur de la défense des sols. Le secteur de la défense des sols qui est le secteur d'ingénierie qui s'occupe de la mise en œuvre des mesures de prévention.

Pourquoi je te dis ça ? Parce que la prévention peut être divisée en deux types d'activités. Il s'agit notamment de prévention structurelle, généralement des travaux visant à contenir les rivières, à atténuer le risque de glissements de terrain, comme les murs, etc.

Ou bien l'autre catégorie est constituée d'interventions non structurelles, qui est précisément le domaine dans lequel s'inscrit l'activité menée par les deux municipalités de Mendatica et Triora dans le cadre du projet Concert-Eaux OPERA. Ce projet, pour lequel les Municipalités m'ont demandé de collaborer avec elles, a prévu des activités non structurelles de la part des Municipalités, visant à atténuer les effets des catastrophes ou des phénomènes naturels, en particulier les effets néfastes que ces phénomènes peuvent avoir personnes et biens.

Dans ce cas, les Communes ont formé un groupe se concentrant sur le territoire de Monesi, un territoire situé dans l'Alta Val Tanaro, qui est soumis à divers problèmes de nature hydrogéologique d'instabilité.

L'événement qui a conduit en 2016 à l'effondrement de la route provinciale, qui traverse Monesi di Mendatica et dessert les villes de Monesi di Triora, où se trouve la station de ski, et de là la ville de Piaggia, qui se trouve dans le Piémont voisin, et à la suite de cet événement ces hameaux furent isolés.

Également sur le territoire de Monesi di Triora, divers dommages ont été constatés et suite à ces événements, les municipalités ont mis en œuvre diverses activités pour tout d'abord rétablir, dans les plus brefs délais, les connexions et les services essentiels.

Dans le cadre de ces activités, ils ont également posé les bases de l'étude du phénomène en cours, le phénomène de glissement de terrain, et ont donc positionné une série d'instruments, physiquement sur le territoire, qui sont utiles et servent à détecter les paramètres qui régissent et caractérisent ensuite le sous-sol et les phénomènes de glissements de terrain, à les étudier, les comprendre et trouver des solutions, pour pouvoir vivre avec eux, ou les contenir.

En bref, les municipalités se sont équipées de ces instruments, généralement des instruments appelés inclinomètres, qui sont des colonnes creuses insérées dans le sol, à l'intérieur desquelles est descendue une sonde capable de détecter les mouvements.

Cette sonde est reliée à une unité de contrôle en haut, et l'opérateur en faisant glisser cette sonde à l'intérieur et en enregistrant les positions de la sonde, détecte essentiellement la configuration de ce tube.

Cette opération est réalisée à différents moments, et le résultat est qu'à chaque lecture, on obtient un instantané de l'état du sous-sol. Donc, si quelque chose a bougé, à une certaine profondeur, cette information est collectée.

Ainsi, d'un côté, il y a les inclinomètres pour détecter les déformations, et de l'autre côté, il y a un autre type d'instruments, qui sont les piézomètres, qui détectent une autre des caractéristiques fondamentales du sous-sol, qui régit la propension aux glissements de terrain, activité de glissement de terrain, c'est-à-dire de l'eau.

À côté des tubes inclinométriques, on a également placé des tubes piézométriques, qui sont également des colonnes vides, fixées dans le sol, réalisées de manière à être perméables à l'eau.

L'eau du sol pénètre également dans le tuyau. L'opérateur se rend sur le site à différents moments et mesure le niveau d'eau à l'intérieur du tuyau et donc du sol, ou, comme on dit, mesure le niveau piézométrique de l'aquifère.

Toutes ces informations sont enregistrées, puis utilisées, par nous, ingénieurs et géologues, pour étudier le phénomène, rechercher d'éventuelles corrélations et tenter de trouver des remèdes.

Certains de ces instruments, au lieu d'être détectés manuellement, sont équipés d'une instrumentation automatique ; par conséquent, des unités de contrôle qui se chargent automatiquement de détecter l'état du forage, et cela signifie que les deux communes se retrouvent avec une quantité importante de données qui peuvent fournir des informations.

Dans ce projet, les municipalités avaient pour objectif de systématiser toutes ces données, en plus de poursuivre l'acquisition de ces données, d'évaluer si, en comparant ces données de mouvement avec les séries historiques d'enregistrements de précipitations, il est possible de rechercher une corrélation décrivant de manière synthétique ce qui s'est passé dans le passé.

Autrement dit, si rien ne s'est produit jusqu'à une certaine quantité de pluie dans le passé, on peut raisonnablement s'attendre à ce que rien ne se produise cette fois-ci non plus.

Ou établir si, au-dessus d'une certaine quantité de pluie, les instruments ont détecté un mouvement, et donc quelque chose a bougé et quelque chose s'est produit.

Sur la base de ces informations, les municipalités peuvent décider de mieux graduer les activités de prévention sur le territoire, celles non structurelles, c'est-à-dire les mesures de protection civile, qui sont les mesures qui sont déléguées à la municipalité, dans sa chaîne fonctionnelle de gestion de la protection civile.

Le système de protection civile, très brièvement, peut être résumé comme suit : au moment d'une prévision désastreuse, il existe un système régional chargé de prévoir les événements météorologiques, et sur cette base, il émet les soi-disant alertes que nous connaissons tous, en en fonction de quoi les Municipalités ferment les écoles, ferment les ponts, interdisent l'accès à certaines zones, etc.

Dans ce cas, les Municipalités doivent déployer leurs forces sur le territoire et activer les mesures nécessaires.

L'idée est justement d'avoir plus d'informations pour mieux activer ces mesures, en se concentrant davantage sur les zones les plus à risque, également en fonction des informations qui proviennent du territoire, ou de ce système de surveillance qui est présent et disponible.

En plus de ces données, étant donné que ces séries de données sont un peu courtes, les deux municipalités ont pensé à acquérir des images satellites qui, correctement interprétées, fournissent des informations sur les mouvements.

Cela signifiait que les informations historiques sur les mouvements enregistrés sur le terrain étaient plus longues. Par conséquent, plus la comparaison entre les événements de pluie et les événements de mouvement est longue, plus les données obtenues seront fiables.

Parallèlement, d'autres activités ont été menées par la municipalité de Mendatica, qui est également touchée par des problèmes de glissements de terrain dans une autre partie de son territoire, dans la capitale, car elle est malheureusement située sur un ancien paléoglissement qui décide de temps en temps de se réactiver.

La Municipalité de Mendatica a créé des systèmes de défense sur son territoire, des travaux dans ce cas, assez importants. Habituellement, il réalise des travaux de drainage, c'est-à-dire des travaux qui visent à extraire l'eau du sous-sol, car l'eau affaiblit la résistance du sous-sol qui a alors tendance à glisser.

Grâce à ces travaux, on s'est retrouvé avec un système technologiquement avancé et complexe, qui est surveillé par un système informatique qui permet de tout garder sous contrôle.

Nous avons vu que ce système avait également d'autres potentiels, car sur les territoires des Municipalités les données collectées par le réseau de capteurs étaient également disponibles, la Municipalité souhaitait se doter d'un système centralisant toutes les informations dans un seul conteneur, ce qui permettait d'avoir une vision globale.

Les capteurs sont en fait des inclinomètres, des piézomètres, et il existe également un système de surveillance topographique automatique assez avancé, constitué d'une station de mesure fixe placée de l'autre côté de la vallée en face du versant du glissement de terrain,

qui mesure quotidiennement la position des points fixes placés sur le glissement de terrain et en cas de détection de mouvement ce système est capable de donner des alarmes précises, spécifiquement locales, qui ne sont pas les alarmes que la Région, qui surveille l'ensemble du territoire.

Les activités menées par les Municipalités bénéficient également des outils positionnés par les autres partenaires du projet.

Je pense par exemple au système de surveillance par satellite, le GNSS, que l'Université de Gênes a installé, précisément sur le territoire de Mendatica, et qui est inséré comme information dans le système central dont je vous parlais tout à l'heure.

Il s'agit d'une série d'activités qui visent à améliorer la sécurité de vie dans ces villages, dans ces hameaux. Une partie du système d'extraction d'eau du paléoglissement de Mendatica consiste en une batterie de drainage dite subhorizontale, ce qui est un grand mot, mais il s'agit essentiellement de tuyaux placés légèrement en biais à l'intérieur du sol.

En entrant à l'intérieur de l'aquifère qui est percé par ces drains, il est vidé par ces drains, et c'est un système important car il a pour résultat d'abaisser le niveau d'eau à l'intérieur du glissement de terrain et de le faire sortir, de sorte qu'il ne soit pas nocif.

Ce système était déjà en place, mais il n'y avait aucun contrôle dessus, personne ne savait combien il se déchargeait, s'il augmentait quand il pleuvait, quel régime il avait... à moins d'aller vérifier en personne.

Un point important avec ce projet est qu'il est possible de mettre en place un instrument de mesure qui permettra à la Municipalité de savoir si le système fonctionne bien, ou si par exemple il a besoin d'entretien, parce que peut-être que quelque chose a été bloqué et puis à ce moment-là avec l'outil tu t'en rends compte et tu peux rapidement aller le réparer. C'est une chose importante qui a été accomplie avec le projet.



<https://youtu.be/jwfyGSZWXWQ>

CXOPERA VIDEOCOMUNI TOTALE 01

Clip video descrittivo su alcune attività di partenariato del progetto Interreg Alcotra Concert-Eaux OPERA, realizzato dai partner italiani Comuni di Mendatica e di Triora in collaborazione con il capofila francese CARF – Communauté d'Agglomération de la Riviera Française

Clip vidéo descriptif sur certaines activités de partenariat du projet Interreg Alcotra Concert-Eaux OPERA, réalisé par les partenaires italiens des communes de Mendatica et Triora en collaboration avec le chef de file français CARF – Communauté d'Agglomération de la Riviera Française

Transcription de la vidéo – Trascrizione del video

Bianca FEDERICI – UNIGE

L'Università di Genova, nell'ambito del progetto ALCOTRA Italia-Francia denominato Concert-Eaux OPERA, ha installato o ripristinato una serie di sensori già implementati in progetti precedenti. In collaborazione con l'azienda Darts Engineering, l'Università ha brevettato un sistema che consente, a partire dalle misure di attenuazione del segnale televisivo satellitare, di ricostruire, misurare e stimare la quantità di pioggia che cade al suolo.

L'Université de Gênes dans le cadre du projet ALCOTRA Italie-France qui s'appelle Concert-Eaux OPERA a installé ou rétabli une série de capteurs qu'elle avait déjà mis en place lors des projets précédents. En collaboration avec une entreprise appelée Darts Engineering l'Université a breveté un système permettant, à partir des mesures d'atténuation du signal TV satellite, de reconstruire, mesurer et estimer la quantité de pluie qui tombe au sol.

Ilaria FERRANDO - UNIGE

Nell'ambito del progetto Concert-Eaux OPERA, abbiamo anche installato sensori GNSS, meglio noti come GPS, per comprendere il contenuto di vapore acqueo presente sopra ogni stazione. Quindi, con l'SRS possiamo rilevare la pioggia condensata che cade effettivamente a terra su una linea di vista, attraverso l'apparecchiatura GNSS possiamo stimare il contenuto di vapore acqueo nell'atmosfera, cioè la massima quantità di pioggia che probabilmente cadrà .

Dans le cadre du projet Concert-Eaux OPERA nous avons installé également des capteurs GNSS mieux connus comme GPS afin de comprendre le contenu en vapeur d'eau présente Au-dessus de chaque station. Ainsi, avec le SRS nous pouvons détecter la pluie condensée qui tombe effectivement au sol sur une ligne de mire, par le biais des équipements GNSS nous pouvons estimer le contenu en vapeur d'eau dans l'atmosphère, c'est-à-dire la quantité maximale de pluie susceptible de tomber.

Jean-Christophe MARTIN – CARF

Siamo qui per parlare di un progetto europeo a cui partecipiamo con i nostri partners italiani e che ha permesso l'installazione di diversi strumenti di misura soprattutto in relazione alla pioggia quindi la quantità di pioggia che può cadere sul sito e anche telecamere che ci permetteranno di osservare l'evoluzione dello stato del corso d'acqua.

Nous sommes ici pour parler d'un projet européen auquel nous participons avec nos partenaires italiens et qui a permis l'installation de divers instruments de mesure notamment en relation avec la pluie donc la quantité de pluie qui peut tomber sur le site et aussi les caméras qui nous permettront d'observer l'évolution de l'état du cours d'eau.

Rossella BOVOLENTA – UNIGE

Una delle cause principali dello smottamento del terreno è la pioggia. Nell'ambito del progetto Concert Eaux Opéra, stiamo analizzando il contenuto di acqua nel sole per determinare se le precipitazioni possano causare frane, principalmente superficiali, dovute alle variazioni della temperatura dell'acqua. Per raggiungere questo obiettivo, abbiamo installato sul terreno dei sensori progettati per misurare il contenuto di acqua nel terreno.

Une des causes principales des glissements de terrain est la pluie. Dans le cadre du projet Concert Eaux Opéra nous analysons le contenu en eau dans le sol pour déterminer si les précipitations peuvent provoquer des glissements de terrain, essentiellement superficiels, dues aux variations de la teneur d'eau. Pour cela nous avons installé des capteurs sur le terrain, qui sont dédiés à la mesure du contenu en eau dans le sol.

Alessio DE MELAS – Comuni Mendatica e Triora

I comuni italiani che hanno aderito al progetto hanno installato sensori come gli inclinometri, ovvero colonne vuote posizionate e inserite nel terreno. All'interno di queste colonne è calata una sonda che misura la deformazione della colonna causata dai movimenti del terreno.

Les municipalités italiennes partenaires du projet ont installé des capteurs tels que des inclinomètres, qui sont des colonnes vides positionnés et insérées dans le sol. À l'intérieur de ces colonnes est abaissée une sonde qui mesure la déformation de la colonne engendrée par les mouvements du terrain.

Graziano FLOCCIA – Comune di Mendatica

Il progetto Concert-Eaux OPERA rappresenta la prosecuzione di attività già realizzate in passato con il Comune di Mendatica nelle aree interessate da movimenti di terre; due interventi specifici sono stati realizzati a Monesi de Mendatica e nel capoluogo.

In caso di emergenza, come Protezione Civile, adottiamo un sistema di informazione alla popolazione.

[Le projet Concert-Eaux OPERA représente la continuation des activités déjà menées dans le passé avec la mairie de Mendatica sur des zones de mouvements de terrain deux interventions spécifiques ont été réalisées à Monesi de Mendatica et chez le chef-lieu.](#)

[En cas d'urgence, comme Protection Civile, nous adoptons un système d'information à la population.](#)

Fulvio BIANCHI – Comune di Triora

In collaborazione con l'azienda Tre Altamira abbiamo ricostruito la storia dei movimenti terreni a Monesi de Triora e Monesi de Mendatica dal 2015 ad oggi.

Questo lavoro ha permesso di comprendere come e quanto il terreno si è mosso nel corso degli anni, fornendo così una visione chiara dell'evoluzione della situazione.

[En collaboration avec la société Tre Altamira nous avons reconstruit l'historique des mouvements du terrain à Monesi de Triora et Monesi de Mendatica de 2015 à aujourd'hui.](#)

[Ce travail nous a permis de comprendre comment et dans que mesure le sol s'est déplacé au fil des années offrant ainsi une vision claire de l'évolution de la situation.](#)

Rolando POZZANI - CARE

La Valle Roia è una valle transfrontaliera condivisa tra due paesi, Francia e Italia, oggi uniti nell'Unione Europea. Questa valle è attraversata da un confine ma, a differenza di altri casi, questo confine non segue il corso del fiume ma lo attraversa trasversalmente; quindi tutta la parte a monte si trova in Francia e tutta la parte a valle si trova in Italia. L'acqua che cade a monte scorre in queste strette gole e valli tipiche della Francia. L'acqua scorre sul fondale roccioso e poi arriva in Italia, dove raggiunge una pianura piena di ghiaia, ciottoli e sedimenti, dove si infiltra formando una falda freatica.

[La vallée de la Roya est une vallée transfrontalière partagée entre 2 pays, la France et l'Italie, bien que désormais unis dans l'Union européenne. Une frontière traverse cette vallée mais, contrairement à d'autres cas, cette frontière ne suit pas le cours du fleuve mais le traverse transversalement ; donc toute la partie en amont est en France et toute la partie en aval est en Italie. L'eau tombant en amont s'écoule dans ces gorges et vallées étroites qu'il y a en France. L'eau s'écoule sur le fond rocheux et puis elle arrive en Italie où elle atteint une pleine remplie de graviers, de galets et de sédiments où elle s'infiltré pour former une nappe phréatique.](#)

Piero NOSENGO - ARPAL

Nella Val Roya monitoriamo una decina di pozzi dotati di sensori che trasmettono ogni giorno e ogni ora le misurazioni della quantità di acqua presente.

[Dans la vallée de la Roya, nous surveillons une dizaine de puits équipés de capteurs transmettant tous les jours chaque heure la mesure de la quantité d'eau présente.](#)

Paolo FERRARI - RIVIERACQUA

Questa è la centrale idraulica di Roya, da cui ricaviamo la maggior parte dell'acqua per la nostra rete idrica potabile. Riviacqua è l'unico gestore della Provincia di Imperia. Raccogliamo l'acqua, non dalla superficie ma da pozzi situati sotto il letto del fiume.

I pozzi sono profondi dai 20 ai 25 metri, sia i tre pozzi che servono questa centrale che ho alle spalle, sia i due che pompano nella rete in direzione di Ventimiglia.

Tutti questi pozzi hanno un diametro di circa 4 metri e una profondità di 20-25 metri.

Nei pozzi sono presenti delle pompe e vengono chiamati "a raggiera" proprio perché hanno un diametro grande e sul fondo del pozzo c'è una raggiera fatta di tubi forati che si prolungano nella pianura alluvionale nelle ghiaie e nelle sabbie del letto del fiume.

Questa struttura drena l'acqua dalle montagne della valle della Roya, garantendone la filtrazione iniziale. Quindi l'acqua che entra nei pozzi è già filtrata e sostanzialmente pulita.

Voici la centrale hydraulique de la Roya où nous puisons la plupart de l'eau destinée à notre réseau d'eau potable. Rivieracqua est le gestionnaire unique pour la Province d'Imperia nous prélevons l'eau, non pas en surface mais dans des puits situés au-dessous du lit du cours d'eau.

Les puits ont une profondeur de 20 à 25 m, soit les trois puits qui desservent cette centrale que j'ai derrière-moi, soit les 2 qui pompent dans le réseau en direction de Vintimille.

Ces puits ont tous un diamètre d'environ 4 mètres et une profondeur de 20 à 25 mètres.

Dans les puits il y a des pompes et ils sont appelés "a raggiera" précisément parce qu'ils ont un grand diamètre et au fond du puits il y a une structure en rayons faite de tubes perforés qui s'étendent dans la plaine alluviale dans les graviers et les sables du lit du fleuve.

Cette structure draine l'eau provenant des montagnes de la vallée de la Roya assurant une première filtration. Donc l'eau entrant dans les puits est déjà filtrée et essentiellement propre.

Livabile 2.1.7 Piano di comunicazione - Plan de communication

La CARF ha previsto la produzione di un video divulgativo da trasmettere sulle reti locali, allo scopo di far conoscere il progetto e la tematica delle risorse idriche del fiume Roia.

Di seguito i contenuti del video.

CARF a prévu la réalisation d'une vidéo informative qui sera diffusée sur les réseaux locaux, dans le but de faire connaître le projet et la problématique des ressources en eau de la rivière Roia.

Ci-dessous le contenu de la vidéo

Descrizione del video:

Descriptif de la vidéo :

Produzione / Production :

L'obiettivo di questo video è quello di mettere in evidenza le immagini, i risultati e le azioni del progetto. Il tutto in un approccio divulgativo al fine di rendere l'argomento accessibile al grande pubblico.

1 squadra: 2 JRI

L'objectif de cette vidéo est de mettre en lumière les enjeux, résultats, actions du projet. Le tout dans une démarche de vulgarisation afin de le rendre accessible le sujet au grand public.

1équipe:2JRI

Formato/riprese / Format / tournage :

- Rivista da 3 minuti
- Mix di interviste e immagini,
- Sequenza dinamica che incorpora codici editoriali e giornalistici
- Magazine 3 minutes
- Mélange interviews et images,
- Enchaînement dynamique reprenant les codes rédactionnels et journalistes

Storyboard / Storyboard :

Sequenza 1 – 50'' ITW Sylvain Michelet - Presentazione del progetto e delle problematiche (responsabile)

Sequenza 2 – 50'' ITW Rolando Pozzani - Risultati di ricerche e studi

Sequenza 3 – 50'' ITW Jean-Christophe Martin - Azioni sul campo realizzate e sensibilizzazione

Séquence 1 – 50's: ITW Sylvain Michelet - Présentation du projet et des enjeux (chef de file)

Séquence 2 – 50's: ITW Rolando Pozzani - Résultats des recherches et études

Séquence 3 – 50's : ITW Jean-Christophe Martin - Actions de terrain réalisées et de sensibilisation

Post-produzione / Post-Prod :

- Inserimento di sottotitoli in italiano
- Aggiunta di immagini suggestive della costa di Mentone e italiana
- Incrustation des sous-titres italiens
- Ajout d'images d'ambiance du littoral mentonnais et italien

Trasmissione / Diffusion :

- Televisione BFM Costa Azzurra
- Social network BFM
- Replay sul sito BFM
- Video trasmesso in etichetta bianca
- Télévision BFM Cote d'Azur
- Réseaux sociaux BFM
- Replay sur site BFM
- Vidéo transmise en marque blanche

Link al video - Lien à la vidéo : https://youtu.be/_DqEnpa-SLA

Siti web dei partner - Sites web des partenaires

Fiche de suivi des actions de communication menées par les partenaires du projet 2007 Concert-Eaux OPERA :
OPERA :
 Scheda di monitoraggio delle attività di comunicazione svolte dai partner del progetto 2007 Concert-Eaux OPERA :

CARF

Communauté d'Agglomération de la Riviera Française

<https://www.riviera-francaise.fr/la-riviera-francaise/tourisme>



Participation à de nombreux projets européens

Parallèlement à ce travail de consultation d'un GECT de proximité, la CARF est partie prenante de nombreux projets européens de coopération transfrontalière, tels Interreg, Fininvest, par l'Union Européenne, ces derniers ont pour principal enjeu de renforcer la coopération entre régions transfrontalières. Et apportent des solutions en vue d'améliorer le cadre de vie des habitants de part et d'autre de la frontière.

- Le Concert-eaux OPERA**
C'est le premier projet européen piloté par la Riviera Française, depuis 2007. Réunissant sept partenaires français et italiens, il est dédié à la réalisation d'un observatoire de l'impact climatique sur le bassin Rural (franco-italien) de la Riviera via le suivi des cycles de l'eau de surface et souterraine. Il est plus particulièrement à appeler des solutions concertées à l'usage hydrologique, ainsi qu'à définir des scénarios d'adaptation.
- Wermengna Roya III**
Porté par la commune de Borgo San Dalmazzo, ce programme entend proposer une offre touristique unifiée entre les vallées de la Roya et de la Wermengna autour de la ligne frontalière Nizza-Breit-Cuneo - notamment dans l'optique de son centenaire, en 2028.
- Le Sella**
Porté par la province d'Imperia, il a pour ambition d'apprécier les effets de la surchauffe, de renforcer la gouvernance transfrontalière autour de l'eau et de promouvoir des actions afin de limiter ses effets négatifs du changement climatique.
- Wintebly**
Nous explorons le lancement de ce projet porté par Limone Piemonte dans notre territoire du 12 décembre. Son objectif est clair - développer le tourisme vert et durable sur le territoire en créant des circuits pédestres et cyclables permettant de relier les communes françaises et italiennes aux Alpes Promontoriales.
- CapM**
Porté par le Syndicat mixte pour les Promontoriales, l'investissement est la gestion de l'eau (Oméga) de projet verticalement certifié en mars 2024. Il vise à améliorer les collaborations et la coopération transfrontalière en matière de protection de la biodiversité marine entre deux pays maritimes : celui de Cap Martin, et celui de Capo Mentone.
- SWAMI**
Porté par la province de L'Imperia, le programme entend favoriser l'accessibilité aux zones d'altitude. Principalement pour améliorer les conditions de vie et améliorer la qualité des services. Actuellement prévu de proposer des solutions de transport innovantes pour les habitants éloignés des offres de transport - dans les vallées, notamment.

Articolo Nice Matin Menton del 02/09/2024
 Article Nice Matin Menton du 09/02/2024

<https://www.menton.fr/Communiqué-Premier-Comite-de-Cooperation-Frontaliere-Franco-Italien.html>

<https://nosalpes.eu/fr/2024/02/12/de-la-region-ligurie-490-000-euros-pour-les-puits-de-la-roya/>

https://www.linkedin.com/posts/communaute-de-la-riviera-francaise_cnrs-c%C3%B4tedazur-piteralpimed-activity-7152627427783901185-GCx8B/



 **Communauté de la Riviera française - CARF**
825 abonnés
2 mois • Modifier •

[PROJET EUROPÉEN]
Voici le nouveau logo du projet **Concert-Eaux OPERA**, une création signée **Jerome SALADO**.
Destiné à apporter une réponse aux problématiques hydriques de la vallée de la Roya, la **Communauté d'agglomération de la Riviera française - CARF** pilote ce projet dans le cadre du programme Programme Interreg France-Italia ALCOTRA

Plus d'info : <https://lnkd.in/e-aTTQhk>

Partenaires : SMIAGE Maralpin, #CNRS #côtedazur, Università degli Studi di Genova, les communes de Mendatica & Triora, Arpal - Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure

#PITER_ALPIMED #InterregALCOTRA Interreg Europe #europe #rivierafrancaise #carf Monica Colucci Calypso Santamaria L'Europe s'engage en Région Sud

« CONCERT-EAUX »
La Roya a été la protagoniste du projet interreg-Alcotra intitulé « Concert-Eaux » et consacré à l'impact du changement climatique dans la vallée transfrontalière franco-italienne qui l'accueille, notamment en raison de la tendance à la réduction des chutes de neige. Celui-ci a lancé un réseau de surveillance dans la basse Vallée de la Roya afin de recueillir des données sur la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.
Une nouvelle initiative, « Concert-Eaux OPERA », a également été proposée en mai 2023 pour gérer la crise de l'eau consécutive à la Tempête Alex d'octobre 2020. Les participants à ce nouveau projet sont la **Communauté d'Agglomération de la Riviera Française (CARF)** présidée par la Commune de Menton, la délégation Côte d'Azur du **SMIAGE** (Syndicat Mixte pour les inondations, l'Aménagement et la Gestion de l'Eau maralpin), autorité de bassin créée en 2017, la délégation Côte d'Azur du **CNRS**, l'**ARPA Ligurie (ARPAL)**, l'Université de Gênes et les deux communes situées en amont de la Roya, **Mendatica** et **Triora**.
La France et l'Italie ont signé plusieurs accords pour la gestion transfrontalière des eaux de la Roya, dont la **convention franco-italienne** de 1967.

LA TEMPÊTE ALEX
Suite à la Tempête Alex, la Roya a été affectée par une série d'éboulements de rochers et de glissements de terrain entraînant la destruction de plusieurs habitations et la fermeture de la route principale de la vallée. Ces événements ont entraîné la mise en œuvre de mesures d'urgence pour assurer la sécurité des personnes et des biens, ainsi que la mise en œuvre de travaux de stabilisation des pentes et de nettoyage des débris.

LES TRAVAUX SUR LES Puits DE LA ROYA
Dans le cadre de l'accord de coopération intercommunale signé en décembre 2020, les communes de la Riviera Française ont financé la construction de deux puits de surface et de deux puits souterrains pour répondre aux besoins en eau de la population et des entreprises de la région. Ces travaux ont été réalisés par l'ARPA Ligurie (ARPAL) et financés par la Communauté d'Agglomération de la Riviera Française (CARF) et les communes de Mendatica et Triora.




COMMUNAUTÉ DE LA RIVIERA FRANÇAISE



« Concert-Eaux »

La Roya a été la protagoniste du **projet interreg-Alcotra intitulé « Concert-Eaux »** et consacré à l'impact du changement climatique dans la vallée transfrontalière franco-italienne qui l'accueille, notamment en raison de la tendance à la réduction des chutes de neige. Celui-ci a lancé un réseau de surveillance dans la basse Vallée de la Roya afin de recueillir des données sur la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.
Une nouvelle initiative, « Concert-Eaux OPERA », a également été proposée en mai 2023 pour gérer la crise de l'eau consécutive à la Tempête Alex d'octobre 2020. Les participants à ce nouveau projet sont la **Communauté d'Agglomération de la Riviera Française (CARF)** présidée par la Commune de Menton, la délégation Côte d'Azur du **SMIAGE** (Syndicat Mixte pour les inondations, l'Aménagement et la Gestion de l'Eau maralpin), autorité de bassin créée en 2017, la délégation Côte d'Azur du **CNRS**, l'**ARPA Ligurie (ARPAL)**, l'Université de Gênes et les deux communes situées en amont de la Roya, **Mendatica** et **Triora**.
La France et l'Italie ont signé plusieurs accords pour la gestion transfrontalière des eaux de la Roya, dont la **convention franco-italienne** de 1967.

<https://www.facebook.com/RivierafrancaiseCARF/posts/pfbid02c5DZa5RpUxcZ48iaJbmafSDsJRWxbcRA3mJEEkkZ6nC9FJBZ7U6suNc8agr3fTstl>

 **Communauté de la Riviera française - CARF** ...
15 janvier · 🌐

#projeteuropéen | Un nouveau logo pour le projet Concert-Eaux OPERA 💧

Destiné à apporter une réponse aux problématiques hydriques de la #valléedelaroya, la Communauté d'agglomération de la Riviera française - CARF pilote le projet Concert-Eaux OPERA (2022-2024), dans le cadre du programme Programme Interreg VI-A France-Italie France Italie ALCOTRA - Italia Francia ALCOTRA.
Création : [jerome.salado.creation](https://www.interreg-alcotra.eu/fr/concert-eaux)
Plus d'info : <https://www.interreg-alcotra.eu/fr/concert-eaux>


Les principales actions :

- études complémentaires du phénomène de la #TempêteAlex,
- études et explorations de la nappe phréatique de la Roya,
- pose de capteurs et équipements pour améliorer le suivi des eaux
- amélioration des systèmes de suivi, surveillance & alerte,
- travaux d'aménagement des berges pour réduire le risque inondation

Les partenaires : [Smiage Maralpin](#), [#CNRS](#) [#côtedazur](#), [Università di Genova](#) [COMUNE DI MENDATICA](#) [Comune Triora](#), [Arpal](#) Communauté d'agglomération de la Riviera française - CARF

🗉 Taguez nous avec [#CARF](#) [#RivieraFrancaise](#)


[#InterregALCOTRA](#) L'Europe s'engage en Provence-Alpes-Côte d'Azur Ville de Menton Ville de Breil-sur-Roya Roquebrune-Cap-Martin La Turbie Commune de Sainte Agnès - Officiel Mairie de Gorbio Mairie de Sospel Mairie de Castillon Commune de Castellar Mairie de Moulinet Mairie de Fontan Mairie de Saorge Mairie de La Brigue Ville de Tende Ville de Beausoleil



CONCERT
EAUX
OPERA

ARPAL

<https://www.arpal.liguria.it/attivita-e-servizi/progetti-europei/item/concert-eaux-opera.html>



The screenshot shows the ARPAL website interface. At the top, there are navigation menus for 'Appi', 'Tematiche', 'Risultati e servizi', and 'Attualizzazione'. The main content area is titled 'Concert-Eaux OPERA'. On the left, a sidebar lists various project details like 'Programma comunitario di riferimento', 'Obiettivi e breve descrizione del progetto', 'Durata del progetto', 'Partner', 'Importo del finanziamento', and 'Responsabile del progetto'. The main content area includes sections for 'Il progetto', 'Programma comunitario di riferimento', 'Obiettivi e breve descrizione del progetto', 'Durata del progetto', 'Partner', 'Importo del finanziamento', and 'Responsabile del progetto'. The 'Obiettivi e breve descrizione del progetto' section contains detailed text about the project's goals and the hydrological basin it addresses.

<https://www.instagram.com/p/CuJb05dIvGB/?igsh>



<https://www.facebook.com/share/p/WvStD56YpNvkpcNL/>

https://arpaliguria.portaleamministrazionetrasparente.it/archivio11_bandi-gare-e-contratti_0_1184686_960_1.html

ARPAL Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure
Portale amministrativo trasparente

HOME - AMMINISTRAZIONE TRASPARENTE - BANDI DI GARA E CONTRATTI - PROCEDURE FINO AL 31/12/2023 - LETTORI BANDI GARE E CONTRATTI FINO AL 31/12/2023

Procedure fino al 31/12/2023

CONCERT'EAUX OPERA Acquisto di strumentazione tecnica da inserire nel bacino idrico del Roya per la raccolta in continuo e teletrasmissione ai server di ARPAL di dati quantitativi sulle acque sotterranee

Settore: Delineano - Sottosoglia
Codice CG: 2283C174F3
Link (CONCF): https://dell.ambiente.liguria.it/vsupersat/Notiziebandi/Verifica_cig/741g+2283C174F3
Link eCONNECT: <https://arpaliguria.portale.it/notice/2283C174F3.html>
Struttura proponente: Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure - 0130030107
Procedura di scelta del contraente: 23-AFFIDAMENTO DIRETTO

Aggiudicatari

- CORN-TEX IDROMETRIA SRL

Importi

Importo dell'appalto: € 14.234,11
Importo di aggiudicazione: € 14.234,11
Importo delle somme liquidate: € 14.234,11

Ufficio: Settore Sostenibilità e Progettazione GE
RUP: Issingo-Rico
Data dell'atto: **11-09-2023**
Data di pubblicazione: **11-09-2023**

Procedure relative

- CONCERT'EAUX OPERA Acquisto di strumentazione tecnica da inserire nel bacino idrico del Roya per la raccolta in continuo e teletrasmissione ai server di ARPAL di dati quantitativi sulle acque sotterranee

Altre procedure di riferimento

- CONCERT'EAUX OPERA Acquisto di strumentazione tecnica da inserire nel bacino idrico del Roya per la raccolta in continuo e teletrasmissione ai server di ARPAL di dati quantitativi sulle acque sotterranee

Tabella delle informazioni di indicizzazione

Arpal
12 gennaio

Si è tenuto ieri, giovedì 11 gennaio, il secondo comitato di pilotaggio del progetto Concert-Eaux OPERA - Adattamenti operativi concertati agli impatti degli eventi meteorologici estremi correlabili ai cambiamenti climatici nella valle Roya e aree limitrofe. Si tratta di un progetto transizione del programma Alcotra che mira a fornire soluzioni alla crisi idrica che ha colpito la valle transfrontaliera della Roya dopo la tempesta Alex dell'ottobre 2020.

L'incontro aveva lo scopo di pianificare in modo coordinato le attività in programma per ciascun partner sul bacino idrografico del Roya (territorio francese e italiano), azioni importanti che andranno ad implementare i dati meteo climatici dell'area di interesse all'osservatorio del Roya quale strumento di interfaccia per la gestione dell'acquifero.

Arpal, in quanto partner, partecipa al progetto attraverso l'Ufficio Progetti Europei, l'UO Clima Meteo Idro e Stato di Qualità dell'Acqua - Settore Geologia e Dissesto. Sono anche coinvolti **Communauté d'agglomération de la Riviera française - CARF** come capofila, **Smiage Maralpin**, **Università degli Studi di Genova**, **COMUNE DI MENDACICA**, **Comune Triora** e **Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)**.

France Italia ALCOTRA - Italia Francia ALCOTRA
#interreg
#interregliguria



Condivisioni: 4



ARPAL

Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure

SMIAGE

<https://www.smiage.fr/concerteaux-programme-interreg-vi-a-france-italia/>



The screenshot shows a web page with a navigation bar at the top containing 'SMIAGE MARALPIN', 'OUTILS DE PLANIFICATION', 'PROJETS & REALISATIONS', and a search bar. The main content area features a large blue map of the region labeled 'LE TERRITOIRE'. Below the map, there are three project highlights: 'Lancement du concours phés - 1 y à 30 ans - le voir déborder + 1', 'Service d'Usine Publique de la digue de la Pruyère', and 'Service d'Usine Publique de la digue de la Mourachonne'. A sidebar on the left contains a search bar and two buttons for marketing consent. The main project title is 'Concert-Eaux OPERA : Programme Interreg VI-A France-Italie Alcotra'. Below the title is a large banner with the logos of 'interreg France-Italia ALCOTRA' and 'CONCERT-EAUX OPERA'. The project details include: 'Calendrier : 12 mois', 'Date de début : mai 2021', 'Date de fin : août 2022', 'Financement : 927 814 €', 'Financiateur : Fonds Européen de Développement Régional (FEDER)', 'Taux de subvention : 80%', and 'Objectifs' such as 'Pose de capteurs pluviométriques innovants' and 'Réalisation d'un forage à la Turbie'.

UNIGE

È stata pubblicata comunicazione sul sito web del Dipartimento DICCA:
 Une communication a été publiée sur le site du Département DICCA :

<https://dicca.unige.it/notizie/concert-eaux-opera>



L'attività di comunicazione e diffusione dei risultati del progetto è stata svolta anche tramite affissione di cartelli esplicativi del progetto in corrispondenza di tutti i sensori installati nell'ambito del progetto, e tramite la partecipazione a 3 video clip finalizzati all'attività di divulgazione nelle scuole.

L'activité de communication et de diffusion des résultats du projet a également été réalisée en affichant des panneaux explicatifs du projet en correspondance avec tous les capteurs installés dans le cadre du projet, et en participant à 3 clips vidéo destinés à des activités de diffusion dans les écoles.



CNRS COTE D'AZUR

Sono state realizzate diverse azioni di comunicazione in convegni scientifici:

Plusieurs actions de communication dans des conférences scientifiques ont été réalisées :

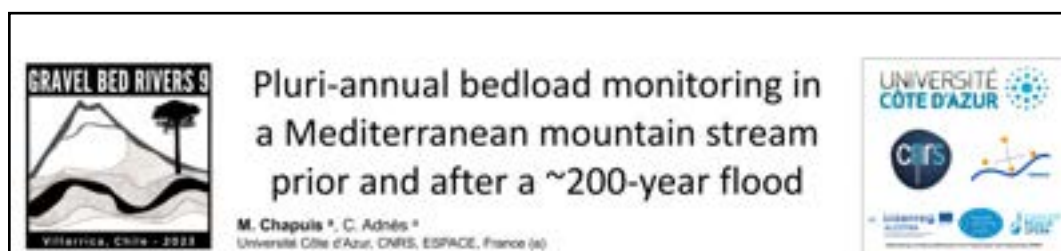
- Chapuis *et al.*, 2022 : article de conférence et communication orale au colloque à audience nationale TSMR – CFBR « Transport sédimentaire : rivières & barrages réservoirs », Mar. 2022, Saclay, France.

<https://hal.science/hal-02959661v1>



- Chapuis et Adnès, 2023 : affiche à la conférence internationale *Gravel-Bed Rivers 9 (GBR9)*, Jan. 2023, Villarrica, Chili.

<https://hal.science/hal-03975995v1>



- Chapis et Adnès, 2024 : communication orale à la conférence internationale VIII^e Colloque de l'Association Francophone de Géographie Physique (AFGP), Jan. 2024, Avignon, France.

<https://hal.science/hal-04509906>



VIII^e Colloque de l'Association Francophone de Géographie Physique
Approches géographiques face au changement climatique
Du 25 au 27 mars 2024 - Avignon

Transferts sédimentaires dans un bassin versant à régime montagnard sous influence méditerranéenne (Roya, Alpes-Maritimes, France) : modélisation conceptuelle en contexte de changement climatique

Margot CHAPUIS, Cyriel ADNÈS

UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR  

Financements:   

Inoltre, una descrizione del progetto Concert-Eaux OPERA è in fase di pubblicazione sul sito UMR ESPACE. Par ailleurs, une description du projet Concert-Eaux OPERA est en cours de diffusion sur le site web de l'UMR ESPACE.

<https://www.umrespace.org/2020-2017-concert-eaux-realiser-un-observatoire-climatique-franco-italien-dans-le-bassin-hydrique-du-fleuve-roya/>



ESPACE | Laboratoire de recherche
Etude des Structures, des Processus d'Adaptation et des Changements de Statut

CONCERT EAUX (2017-2024)

Réaliser un observatoire climatique franco-italien dans le bassin hydrique du Fleuve Roya

Programme de recherche porté par Concert-Eaux (Association Côte d'Azur - Alpes MARITIMES ESPACE)

Équipe scientifique

Triora

<https://www.comune.triora.im.it/DettaglioNews?IDNews=263417>



Comune di Triora Segui su   Cerca 

Amministrazione | Novità | Servizi | Vivere Triora | Accesso all'informazione | Imposta | Trasparenza amministrativa | Tutti gli argomenti...

Home / **Notizie** / **Progetto interreg vi a- Francia Italiaalcofra 2021-2027 Concert'Eaux Opera**

Progetto interreg vi a- Francia Italiaalcofra 2021-2027 Concert'Eaux Opera

Il progetto Concert'Eaux OPERA mira a fornire soluzioni alla crisi idrica che ha colpito la valle transfrontaliera della Roya dopo la tempesta Alex dell'ottobre 2020.

Data
Martedì, 19 Dicembre 2023

  
France - Italia ALCOTRA

PROGETTO INTERREG VI A- FRANCIA ITALIA ALCOTRA 2021-2027
CONCERT'Eaux OPERA
Adattamenti operativi concertati agli impatti degli eventi meteorologici estremi correlabili ai cambiamenti climatici nella valle Roya e aree limitrofe

INDICE DELLA PAGINA

- Descrizione
- Documenti allegati
- A cura di
- Ulteriori informazioni

Descrizione
Progetto interreg vi a- Francia Italiaalcofra 2021-2027 Concert'Eaux Opera
Adattamenti operativi concertati agli impatti degli eventi meteorologici estremi correlabili ai cambiamenti climatici nella valle Roya e aree limitrofe

Documenti allegati

-  **LOGO CONCERT'Eaux OPERA e titolo (61.56 KB)**
-  **Concert'Eaux Opera per SITO (149.06 KB)**

A cura di
Ufficio Relazioni con il pubblico - Protocollo
Indirizzo: Corso Italia n.7
Telefono: 023824002
PEC: comune.triora.im@legalmail.it

Mendatica

<https://comune.mendatica.im.it/notizie/2626516/progetto-interreg-vi-francia-italia-alcotra-2021>



The screenshot shows the website of the Comune di Mendatica. The main heading is "Progetto Interreg VI A- Francia Italia Alocotra 2021-2027 Concert-Eaux OPERA". Below this, there is a sub-heading "France - Italia ALCOTRA" and a larger heading "PROGETTO INTERREG VI A- FRANCIA ITALIA ALCOTRA 2021-2027". The page includes a navigation menu, a search bar, and a description of the project. The description states that the project is part of the Interreg ALCOTRA program, which aims to promote cultural innovation in the region. It also mentions that the project is funded by the European Union and the Italian Government. The page is dated 14 dicembre 2021.

Autre:

NOS ALPES

<https://nosalpes.eu/2024/02/15/italia-francia-due-programmi-interreg-si-parlano-a-ventimiglia/>



NosAlpes

FAI UN DONO PARTNERS ABBONATI

ECONOMIA E POLITICA CULTURA E PATRIMONIO AMBIENTE TURISMO E SPORT TERRITORI RUBRICHE

Italia-Francia, due programmi Interreg si parlano a Ventimiglia

14 febbraio 2024

Share 

ALCOTRA sulla frontiera continentale e **MARITTIMO** su quella tirrenica.

Dimotique Heyral e Filippo Scabbato per gli Interreg Alcotra Marittimo a Ventimiglia, il 14 febbraio 2024

Le Vallées

chambres d'hôtes
en Vallée d'Aoste

I PIÙ LETTI

Domenica 13 ottobre chiude l'Alta via del sale

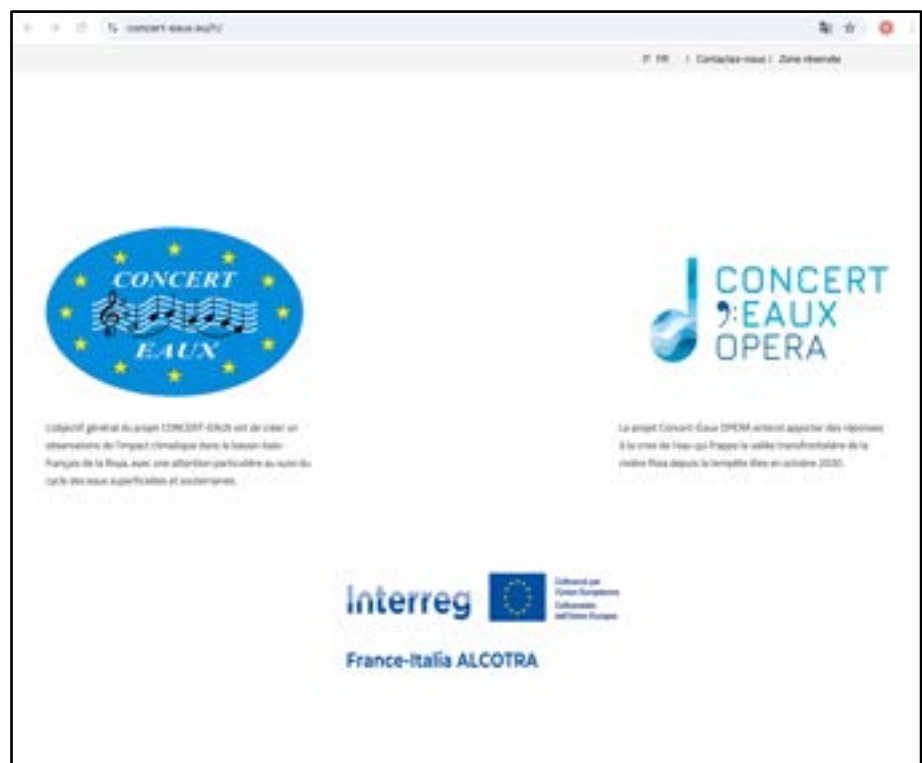
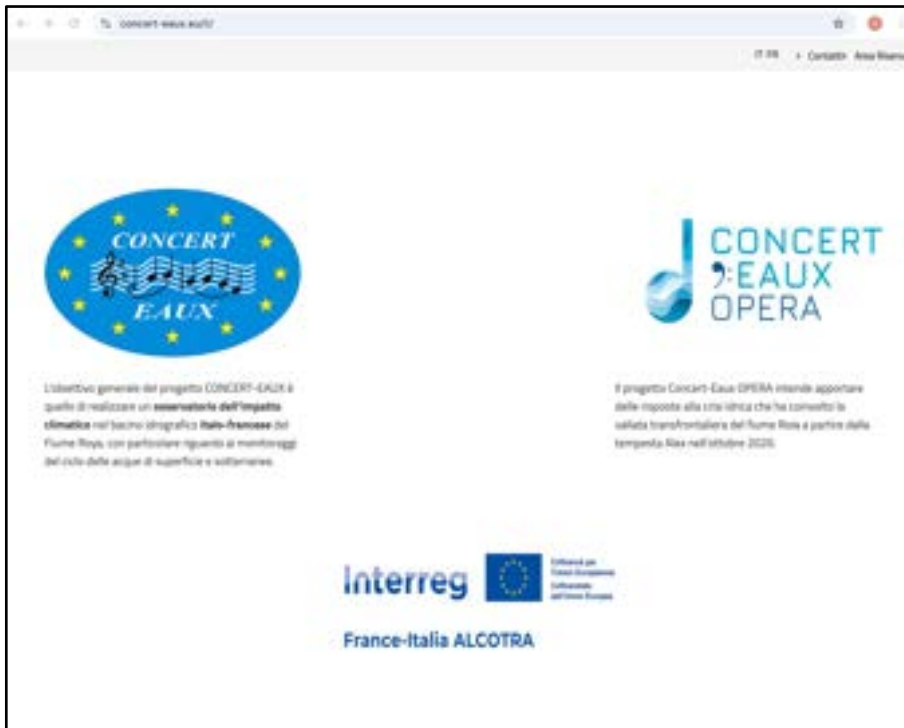
Marché au Fort (de Bard): appuntamento con l'enogastronomia della Valle d'Aosta

Vedi – Voir

< Livrable 2.1.3 Fiche de suivi communications partenaires_ok.pdf >

Aggiornamento sito web di progetto - Mise à jour du site Web du projet

Livrable 2.1.4





A cura del partner UNIGE è stata effettuata attività di supporto e assistenza tecnica per l'ampliamento del sito web del progetto Alcotra Concert-Eaux nell'ambito del progetto Alcotra Concert-Eaux OPERA, oltre a backup automatico e mantenimento dominio e hosting per il sito www.concert-eaux.eu, come di seguito dettagliato:

- supporto tecnico per gestire la piattaforma del sito web e per la creazione di nuove pagine, comprese le modifiche ai testi e immagini preesistenti e l'inserimento di nuovo materiale testuale, fotografico e file da condividere mediante il sito web;
- formazione via web conference al personale individuato da Unige, dedicata all'aggiornamento e modifica del contenuto informativo della piattaforma CMS utilizzata;
- assistenza tecnica per l'aggiornamento e manutenzione dei moduli e componenti del sito web, per il suo corretto funzionamento, oltre che per la protezione del sistema;
- hosting (spazio web) del sito e mantenimento del dominio (attualmente fino a ottobre 2026, da rinnovare);
- backup automatico del sito per un anno, al fine di garantire la possibilità di ripristinare il sito in caso di malfunzionamenti.

I contenuti del sito sono stati riorganizzati ed in parte prodotti a cura della segreteria tecnica di progetto.

Le partenaire UNIGE a fourni un soutien et une assistance technique pour l'extension du site Internet du projet Alcotra Concert-Eaux dans le cadre du projet Alcotra Concert-Eaux OPERA, ainsi que la sauvegarde automatique et la maintenance du domaine et l'hébergement du site. www.concert-eaux.eu, comme détaillé ci-dessous :

- support technique pour la gestion de la plateforme du site Web et pour la création de nouvelles pages, y compris les modifications des textes et des images existants et l'insertion de nouveaux textes, de matériel photographique et de fichiers à partager via le site Web ;
- formation par web conférence pour le personnel identifié par l'Unige, dédiée à la mise à jour et à la modification du contenu informationnel de la plateforme CMS utilisée ;
- assistance technique pour la mise à jour et la maintenance des modules et composants du site Web, pour son bon fonctionnement, ainsi que pour la protection du système ;
- hébergement (espace web) du site et maintenance du domaine (actuellement jusqu'en octobre 2026, à renouveler) ;
- sauvegarde automatique du site pendant un an, afin de garantir la possibilité de restaurer le site en cas de dysfonctionnements.

Le contenu du site a été réorganisé et en partie réalisé par le secrétariat technique du projet.

Geoportale Concert-Eaux - Géoportail Concert-Eaux

Livabile 2.1.8

Il Geoportale del progetto Concert-Eaux è stato ottimizzato al fine di migliorarne le prestazioni per una migliore fruizione dello strumento via web.

Inoltre è stato arricchito grazie all'inserimento di nuove mappe e dati provenienti dai nuovi sensori installati sia sul territorio della Valle Roia sia sui comuni di Mendatica, Monesi, Ceriana e Borgomaro (nella frazione di Villa San Pietro), e l'adeguamento degli script python precedentemente sviluppati per il download dei dati da sensori (ARPA Liguria e CNRS) e la loro pubblicazione sul Geoportale.

Le Géoportail du projet Concert-Eaux a été optimisé pour améliorer ses performances pour une meilleure utilisation de l'outil via le web.

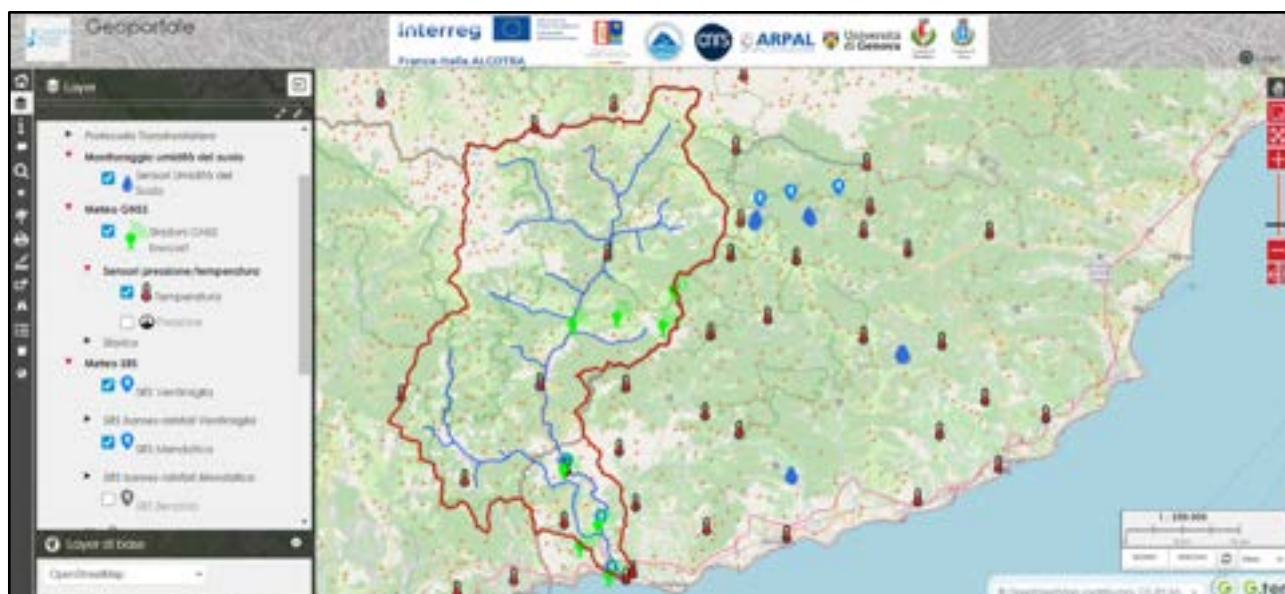
Il a également été enrichi grâce à l'inclusion de nouvelles cartes et données provenant des nouveaux capteurs installés à la fois dans la zone de Valle Roya et dans les communes de Mendatica, Monesi, Ceriana et Borgomaro (dans le hameau de Ville San Pietro), et à l'adaptation de les scripts python précédemment développés pour télécharger les données des capteurs (ARPA Liguria et CNRS) et les publier sur le Géoportail.

L'utilizzo del geoportale, benché intuitivo, è supportato da un manuale, disponibile cliccando la seconda icona dal basso nella barra degli stumenti a sinistra, che rimanda a questo link:

<https://manuale-geoportale-concerteaux.readthedocs.io/it/latest>

L'utilisation du géoportail, bien qu'intuitive, est supportée par un manuel, disponible en cliquant sur la deuxième icône en partant du bas dans la barre d'outils à gauche, qui renvoie à ce lien :

<https://manuale-geoportale-concerteaux.readthedocs.io/fr/latest>



Géoportail cartographique : <https://concerteauxopera.gishosting.eu/index.php>

Vedi – Voir

< Livrabile 2.1.8_[GeoPortail et GeoDB de la Roya].pdf >

OES - Osservatorio Acque del Roia - OES - Observatoire des Eaux de la Roya

Nel precedente progetto Concert-Eaux il BRGM, tramite la Società AQUASYS, ha realizzato un portale dedicato alla gestione delle acque sotterranee.

Nel nuovo progetto Concert-Eaux OPERA questo portale è migliorato ed ampliato e raccoglie informazioni e dati relativi sia alle acque sotterranee che a quelle superficiali ed alla meteorologia nel bacino idrografico e nelle zone limitrofe, strutturandosi per costituire uno strumento fondamentale per la governance transfrontaliera del ciclo dell'acqua della Valle Roia

[Dans le précédent projet Concert-Eaux, le BRGM, à travers la société AQUASYS, avait créé un portail dédié à la gestion des eaux souterraines.](#)

[Dans le nouveau projet Concert-Eaux OPERA, ce portail est amélioré et élargi et collecte des informations et des données relatives aux eaux souterraines et superficielles et à la météorologie du bassin hydrographique et des zones environnantes, se structurant pour constituer un outil fondamental pour la gouvernance transfrontalière du cycle de l'eau dans la Vallée Roya](#)

Per illustrare le potenzialità dell'OES si propongono qui i link ai videotutorial in francese ed in italiano che ne illustrano le caratteristiche e l'utilizzo.

L'accesso all'OES è riservato agli operatori tecnici ed istituzionali ma in seguito se ne potrà prevedere una versione ridotta accessibile anche al grande pubblico.

[Pour illustrer le potentiel de l'OES, voici des liens vers des tutoriels vidéo en français et en italien qui illustrent ses caractéristiques et son utilisation.](#)

[L'accès à l'OES est réservé aux opérateurs techniques et institutionnels mais une version réduite accessible au grand public pourra par la suite être envisagée.](#)

Una sintesi delle istruzioni alla consultazione dell'osservatorio è presentata nella guida utente

[Une synthèse des instructions de consultation de l'observatoire est présentée dans le guide d'utilisation](#)

Vedi – Voir

[< Livrable 2.1.9_\(A\)_\[Link video GUIDE OES\].pdf >](#)

[< Livrable 2.1.9_\(B2\)_\[OES - guide utilisateur_FR\].pdf >](#)

[< Livrable 2.1.9_\(B2\)_\[OES - guida utente_IT\].pdf >](#)

Link video tutorial OES - Canale YouTube roxland - Lien du didacticiel vidéo OES - Chaîne YouTube roxland

Projet Interreg Alcotra “Concert-Eaux OPERA”

GUIDE à l'utilisation de l'OES - Observatoire des eaux de la Vallée de la Roya

VIDEO 1

Bienvenue sur l'observatoire de la nappe de la Roya. Dans ce tutoriel, vous allez découvrir comment utiliser ce site internet et quelles informations sont disponibles.

<https://youtu.be/G4tLmfxaqfw>

Progetto Interreg Alcotra “Concert-Eaux OPERA”.

GUIDA all'utilizzo dell'OES - Osservatorio Acque Valle Roia

VIDEO 1

Benvenuti all'Osservatorio delle falde acquifere della Valle Roia. In questo tutorial scoprirai come utilizzare questo sito Web e quali informazioni sono disponibili.

https://youtu.be/X4hag_8y7XA

Projet Interreg Alcotra “Concert-Eaux OPERA”

GUIDE à l'utilisation de l'OES - Observatoire des eaux de la Vallée de la Roya

VIDEO 2

Une fois connecté, vous disposez d'informations sur l'ensemble des suivis de la nappe de la Roya.

<https://youtu.be/m5JXpbz-kSc>

Progetto Interreg Alcotra “Concert-Eaux OPERA”.

GUIDA all'utilizzo dell'OES - Osservatorio Acque Valle Roia

VIDEO 2

Una volta connesso, avrai informazioni su tutti i monitoraggi nella Valle del Roia

<https://youtu.be/V3KEO2iu5Nk>

Projet Interreg Alcotra “Concert-Eaux OPERA”

GUIDE à l'utilisation de l'OES - Observatoire des eaux de la Vallée de la Roya

VIDEO 3

La fonctionnalité « production » permet d'afficher un état de toutes les unités de production renseignées dans l'observatoire. Sur la carte d'accueil, les marqueurs de production indiquent l'état des suivis.

<https://youtu.be/RO9btdCamdU>

Progetto Interreg Alcotra “Concert-Eaux OPERA”.

GUIDA all'utilizzo dell'OES - Osservatorio Acque Valle Roia

VIDEO 3

La funzionalità “produzione” permette di visualizzare lo stato di tutte le unità produttive inserite nell'osservatorio. Sulla carta di benvenuto, i segnalini di produzione indicano lo stato dei monitoraggi.

<https://youtu.be/TgFsuD9bvko>

Projet Interreg Alcotra “Concert-Eaux OPERA”

GUIDE à l'utilisation de l'OES - Observatoire des eaux de la Vallée de la Roya

VIDEO 4

La fonctionnalité Suivis permet d'afficher un état de toutes les stations bancarisant des données renseignées dans l'observatoire. Sur la carte d'accueil, les marqueurs des stations piézométriques, hydrométriques, pluviométriques et qualité peuvent être affichés.

<https://youtu.be/GNPhxQ42JQc>

Progetto Interreg Alcotra “Concert-Eaux OPERA”.

GUIDA all'utilizzo dell'OES - Osservatorio Acque Valle Roya

VIDEO 4

La funzionalità Monitoraggio consente di visualizzare lo stato dei dati bancari di tutte le stazioni immerse nell'osservatorio. Sulla mappa iniziale possono essere visualizzati i marcatori per le stazioni piezometriche, idrometriche, pluviometriche e di qualità.

<https://youtu.be/1k5w1gHnNFo>

Projet Interreg Alcotra “Concert-Eaux OPERA”

GUIDE à l'utilisation de l'OES - Observatoire des eaux de la Vallée de la Roya

VIDEO 5

Le menu Documents présente tous les documents, rapports et actualités saisis par les gestionnaires de l'Observatoire.

<https://youtu.be/m0j5mHn80l4>

Progetto Interreg Alcotra “Concert-Eaux OPERA”

GUIDA all'utilizzo dell'OES - Osservatorio Acque Valle Roya

VIDEO 5

Il menu Documenti presenta tutti i documenti, i rapporti e le notizie inserite dai responsabili dell'Osservatorio.

<https://youtu.be/GkoCy0kt7bl>

Projet Interreg Alcotra “Concert-Eaux OPERA”

GUIDE à l'utilisation de l'OES - Observatoire des eaux de la Vallée de la Roya

VIDEO 6

Le menu Forum permet de partager des retours d'expérience des utilisateurs de l'observatoire. En cliquant sur un sujet, vous pouvez consulter l'ensemble des commentaires ajoutés. Vous pouvez ainsi compléter le sujet en ajoutant à votre tour un commentaire. Les gestionnaires seront informés de l'ajout du commentaire.

<https://youtu.be/5zlkmiYqWh8>

Progetto Interreg Alcotra “Concert-Eaux OPERA”.

GUIDA all'utilizzo dell'OES - Osservatorio Acque Valle Roia

VIDEO 6

Il menu Forum ti consente di condividere feedback dagli utenti dell'osservatorio. Cliccando su un argomento è possibile visualizzare tutti i commenti aggiunti. Puoi quindi completare l'argomento aggiungendo a tua volta un commento. I gestori saranno informati dell'aggiunta del commento.

<https://youtu.be/ucAv1RGWtQQ>

Projet Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA"

GUIDE à l'utilisation de l'OES - Observatoire des eaux de la Vallée de la Roya

VIDEO 7

Le menu Contact permet d'interagir avec les gestionnaires du site sous forme de chat

<https://youtu.be/nXPvv2FByVw>

Progetto Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA".

GUIDA all'utilizzo dell'OES - Osservatorio Acque Valle Roia

VIDEO 7

Il menu Contatti consente di interagire con i gestori del sito sotto forma di chat

<https://youtu.be/1bEH1ZZURIY>

Projet Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA"

GUIDE à l'utilisation de l'OES - Observatoire des eaux de la Vallée de la Roya

VIDEO 8

Dans le menu Mon Compte, vous pouvez consulter et modifiez les informations de votre profil. Votre identifiant n'est pas modifiable et vous a été attribué lors de la création de votre compte

<https://youtu.be/fEheAL5NJDo>

Progetto Interreg Alcotra "Concert-Eaux OPERA".

GUIDA all'utilizzo dell'OES - Osservatorio Acque Valle Roia

VIDEO 8

Nel menu Il mio account puoi visualizzare e modificare le informazioni del tuo profilo. Il tuo nome utente non può essere modificato e ti è stato assegnato quando hai creato il tuo account

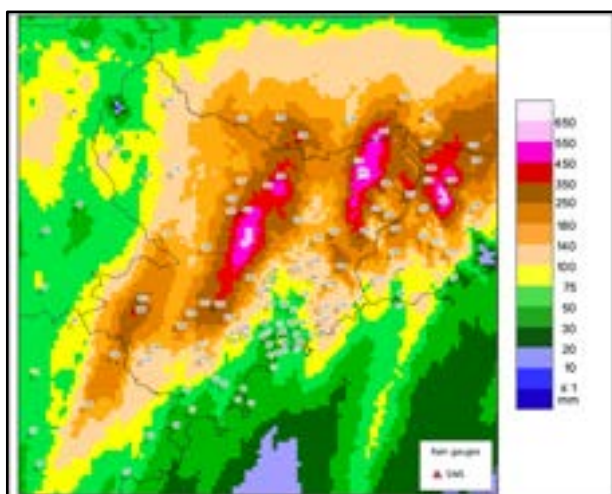
<https://youtu.be/3oQ-0jIhbto>

WP_03 - Studi, sperimentazioni, lavori di ricostruzione per la gestione integrata dei corsi d'acqua, in particolare in occasione di eventi climatici estremi - Études, expérimentations, travaux de reconstruction pour un gestion intégrée des cours d'eau notamment lors d'évènements climatiques extrêmes

Cartografia dei cumuli di pioggia della tempesta Alex - Cartographie des cumuls de pluie de la tempête Alex

Le 2 octobre 2020, les Alpes-Maritimes ont été frappées par des précipitations d'une intensité exceptionnelle, notamment dans l'arrière-pays niçois dans les vallées de la Tinée, de la Vésubie et de la Roya, au pied du massif du Mercantour. La furie de ces pluies est le résultat d'un phénomène bien connu des événements méditerranéens : un cluster de cellules convectives multicellulaires à formation rétrograde (orages à « back-building »), ce qui signifie que de nouvelles cellules prennent continuellement la place des précédentes. Cela entraîne des pluies abondantes sur de petites surfaces et de longue durée, pouvant déclencher des crues éclair. La distribution spatiale des précipitations telle que révélée par les images radar suggère plusieurs « corridors » traversant le département selon un axe sud-ouest - nord-est, en accord avec les vents synoptiques. Une analyse météorologique des mécanismes atmosphériques est proposée, étayée par les sorties du modèle AROME de Météo-France. Par ailleurs, une cartographie des données recueillies par les pluviomètres de la zone et provenant de différents réseaux est comparée aux images obtenues par les radars (produits Météo-France PANTHÈRE et ANTILOPE).

Il 2 ottobre 2020, le Alpi Marittime sono state colpite da precipitazioni di straordinaria intensità, in particolare nell'entroterra di Nizza nelle valli della Tinée, della Vésubie e della Valle Roia, ai piedi del massiccio del Mercantour. La furia di questa pioggia è il risultato di un fenomeno ben noto di un evento mediterraneo: un cluster multicellulare convettivo a formazione retrograda (temporali back-building), che significa che nuove celle prendono continuamente il posto delle precedenti. Ciò porta a forti piogge su piccole aree e per lunghe durate, che possono innescare inondazioni lampo. La distribuzione spaziale delle precipitazioni, come mostrato dalle immagini radar, suggerisce diversi "corridoi" che attraversano il dipartimento da sud-ovest a nord-est, in accordo con i venti sinottici. Viene proposta un'analisi meteorologica dei meccanismi atmosferici, supportata dai risultati del modello AROME di Météo-France. Inoltre, viene confrontata una cartografia dei dati raccolti dai pluviometri nell'area e da diverse reti con le immagini ottenute dai radar (prodotti Météo-France PANTHERE e ANTILOPE).



Accumulation de pluie en 24 h à partir d'ANTILOPE réanalysé entre 06:00 UTC le 02 octobre 2020 et 06:00 UTC le 03 octobre 2020. Les étiquettes montrent les accumulations mesurées par les pluviomètres.

Accumulo di pioggia in 24 ore da ANTILOPE rianalizzato tra le 06:00 UTC del 2 ottobre 2020 e le 06:00 UTC del 3 ottobre 2020. Le etichette mostrano gli accumuli misurati dai pluviometri.

L'étude complète réalisée par le CNRS est consultable dans le document

Lo studio completo realizzato dal CNRS è consultabile nel documento

[< Livrable 3.1.1_\(A1\)_\[Cartographie-cumuls-pluie_FR\].pdf >](#)

[< Livrable 3.1.1_\(A2\)_\[Cartographie-cumuls-pluie_IT\].pdf >](#)

Analisi dei flussi di sedimenti - Analyse des flux sédimentaires

Il CNRS ha realizzato uno studio molto interessante sul trasporto solido nel fiume Roia, utilizzando tecniche innovative. Nello studio sono inoltre riepilogate le principali caratteristiche geologiche, geomorfologiche, climatiche, impiantistiche del bacino idrografico, mediante una esauriente esposizione del contesto ambientale nel quale è stato condotto lo studio. Lo studio si è anche occupato di taluni aspetti ecologici riferiti alla riproduzione della fauna ittica, gravemente perturbata anch'essa dal passaggio della piena della tempesta Alex.

Le CNRS a réalisé une étude très intéressante sur le transport solide dans le fleuve Roia, en utilisant des techniques innovantes. L'étude résume également les principales caractéristiques géologiques, géomorphologiques, climatiques et végétales du bassin fluvial, à travers une exposition complète du contexte environnemental dans lequel l'étude a été réalisée. L'étude a également porté sur certains aspects écologiques liés à la reproduction de la faune piscicole, qui a également été fortement perturbée par le passage de la crue de la tempête Alex.



L'étude complète réalisée par le CNRS est consultable dans le document

Lo studio completo realizzato dal CNRS è consultabile nel documento

< [Livrable 3.1.2_\(A1\)_\[OPERA_Rapport-final_Suivi-transport-solide_FR\].pdf](#) >

< [Livrable 3.1.2_\(A2\)_\[OPERA_Rapport-final_Suivi-transport-solide_IT\].pdf](#) >

Modellistica idrologica - Modélisations hydrologiques

Dans les bassins fluviaux du monde entier, les modèles hydrologiques sont largement utilisés pour améliorer la compréhension des processus hydrologiques et la disponibilité des ressources en eau.

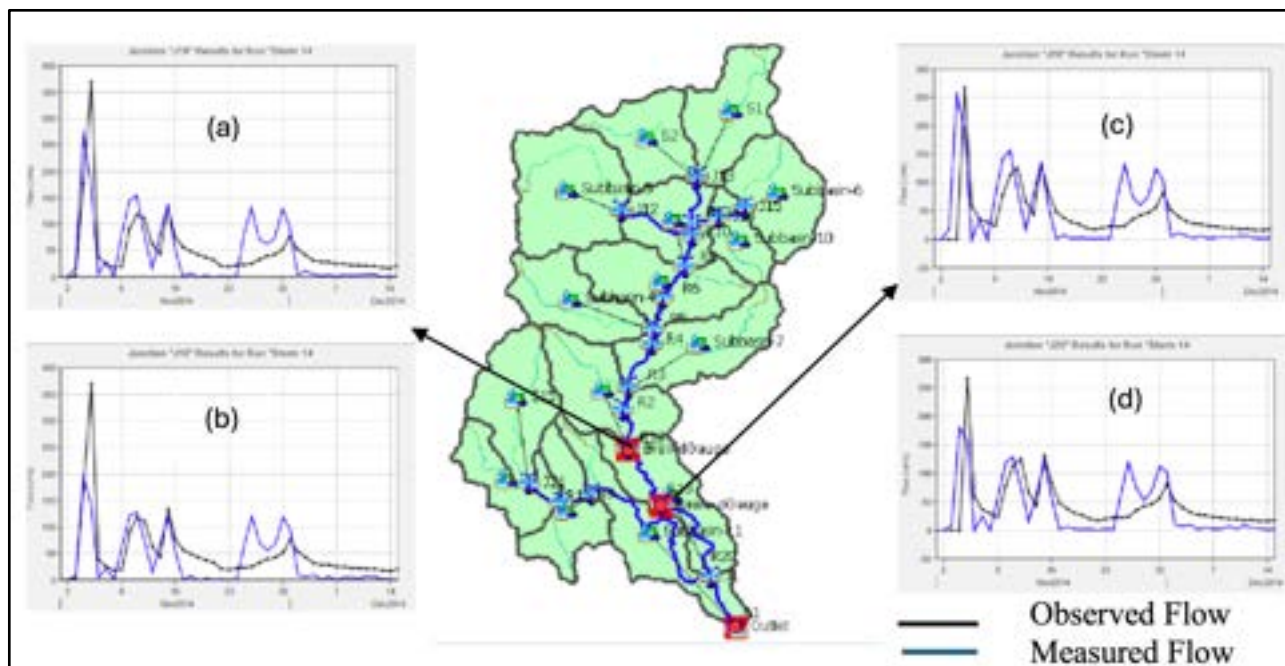
Les modèles hydrologiques sont un outil crucial pour développer des stratégies d'adaptation afin d'évaluer et de prévoir la quantité d'eau dont disposeront les bassins fluviaux en raison du changement climatique. Pour que les projections de débit puissent être fiables, ces modèles doivent être correctement calibrés et validés. Dans le bassin versant de la Roya, près de la frontière franco-italienne, la modélisation événementielle a été calibrée (2014) et validée à l'aide du modèle hydrologique HEC-HMS pour deux périodes de temps (2016 et 2024). Tout au long des étapes de calibration et de validation, les simulations de débit de ruissellement ont été utilisées pour évaluer les performances du modèle pour chaque bassin versant.

Cette étude montre que le bassin versant de la Roya est efficacement modélisé à l'aide du modèle hydrologique HEC-HMS, ce qui permet d'améliorer l'évaluation et la prédiction de la réponse hydrologique.

Nei bacini fluviali di tutto il mondo, i modelli idrologici sono ampiamente utilizzati per migliorare la comprensione dei processi idrologici e la disponibilità delle risorse idriche. I modelli idrologici sono uno strumento cruciale per sviluppare strategie di adattamento al fine di valutare e prevedere la quantità d'acqua di cui disporranno i bacini fluviali a causa del cambiamento climatico. Affinché le proiezioni di portata possano essere affidabili, questi modelli devono essere correttamente calibrati e validati.

Nel bacino del fiume Roia, vicino al confine franco-italiano, la modellazione degli eventi è stata calibrata (2014) e validata utilizzando il modello idrologico HEC-HMS per due periodi di tempo (2016 e 2024). Durante le fasi di calibrazione e validazione, le simulazioni di deflusso sono state utilizzate per valutare le prestazioni del modello per ciascun sottobacino.

Questo studio dimostra che il bacino del fiume Roia è efficacemente modellato utilizzando il modello idrologico HEC-HMS, consentendo di migliorare la valutazione e la previsione della risposta idrologica.



L'étude complète réalisée par le CNRS est consultable dans le document

Lo studio completo realizzato dal CNRS è consultabile nel documento

[< Livrable 3.1.3_\(A1\)_\[Modélisations-hydrologiques_FR\].pdf >](#)

[< Livrable 3.1.3_\(A2\)_\[Modélisations-hydrologiques_IT\].pdf >](#)

Ampliamento e backup server SMIAGE - Extension et sauvegarde du serveur SMIAGE

Nell'ambito dell'installazione di nuove stazioni di misurazione dell'altezza dell'acqua, telecamere e piezometri, SMIAGE ha bisogno di aumentare lo spazio di stoccaggio. SMIAGE ha così acquisito ulteriore spazio di memoria integrato nel suo server.

Dans le cadre de l'installation de nouvelles stations de mesure de hauteur d'eau, de caméra et de piézomètre, le SMIAGE à besoin d'augmenter l'espace de stockage. Ainsi, le SMIAGE a fait l'acquisition d'espace de stockage supplémentaire qui sont intégrés à son serveur.

Nell'ambito delle sue responsabilità di monitoraggio dei corsi d'acqua e in particolare della Roya-Bévéra, SMIAGE deve garantire un accesso affidabile agli strumenti di gestione delle crisi interne che mette a disposizione dei comuni e degli EPCI. SMIAGE ha così acquisito uno spazio di archiviazione sicuro ad Antibes all'interno del data center EUCLYDE. In questo data center viene effettuato anche il backup del server SMIAGE, consentendo di superare qualsiasi problema elettrico, incendio sul server principale o attacco informatico.

Dans le cadre de ses responsabilités de surveillance des cours d'eau et notamment de la Roya-Bévéra, le SMIAGE à besoin de fiabiliser l'accès aux outils pour la gestion de crise interne et qu'il met à disposition des communes et des EPCI. Ainsi, le SMIAGE a fait l'acquisition d'un espace de stockage sécurisé à Antibes au sein du data center EUCLYDE. La sauvegarde du serveur du SMIAGE est également faite dans ce data center, permettant de palier à tout problème électrique, d'incendie du serveur principal ou d'attaque informatique.



Sensori HD Rain in Francia - Capteurs HD Rain en France

Lo SMIAGE riceve una stima delle precipitazioni atmosferiche da un radar meteorologico situato a Mont Vial, nel comune di Revest-les-Roches. Questi dati coprono l'intero dipartimento delle Alpi Marittime e sono tradotti graficamente sulla piattaforma Rainpol. A seguito di diversi eventi in montagna e in particolare della tempesta Alex, SMIAGE ha individuato un punto critico in questa misurazione. In effetti, le alte montagne delle valli che comprendono la Roya-Bévéra riducono la precisione della misurazione effettuata da questo radar meteorologico. Pertanto, per correggere questa misurazione, la società HD-Rain fornisce dati a SMIAGE dal 2023 tramite radar meteorologici in miniatura installati in diversi punti dello spartiacque del Roia o nelle vicinanze.

Le SMIAGE reçoit une lame d'eau issue d'un radar météorologique situé au Mont Vial, sur la commune de Revest-les-Roches. Ces données couvrent l'ensemble du département des Alpes-Maritimes et est traduit graphiquement sur la plateforme Rainpol. A la suite de plusieurs événements en montagne et notamment la tempête Alex, le SMIAGE a identifié un point bloquant sur cette mesure. En effet, les hautes montagnes des vallées dont la Roya-Bévéra réduisent la précision de la mesure faite par ce radar météorologique. Ainsi, afin de corriger cette mesure, la société HD-Rain fournit depuis 2023 des données au SMIAGE via des radar météorologiques miniatures posés dans différents points du bassin versant de la Roya ou à proximité.

Nel 2022 sono stati installati in Val Roia i seguenti impianti:

- Scuola Breil
- Municipio di Sospel
- Scuola Superiore Bergue
- Municipio di Fontan
- Mediateca Fontan
- Scuola di Tenda
- Municipio di Moulinet
- Sito di misurazione Concert'Eaux Saorge
- Mont-Ours (Peille)

Allo stesso tempo, HD-Rain ha stipulato un accordo con i vigili del fuoco delle Alpi Marittime per dotare le caserme di questi sensori. La partnership con SMIAGE integra anche questi sensori. Tutti i dati raccolti da HD-Rain sono integrati nella cartografia delle precipitazioni Rainpol per rendere la misurazione più affidabile.

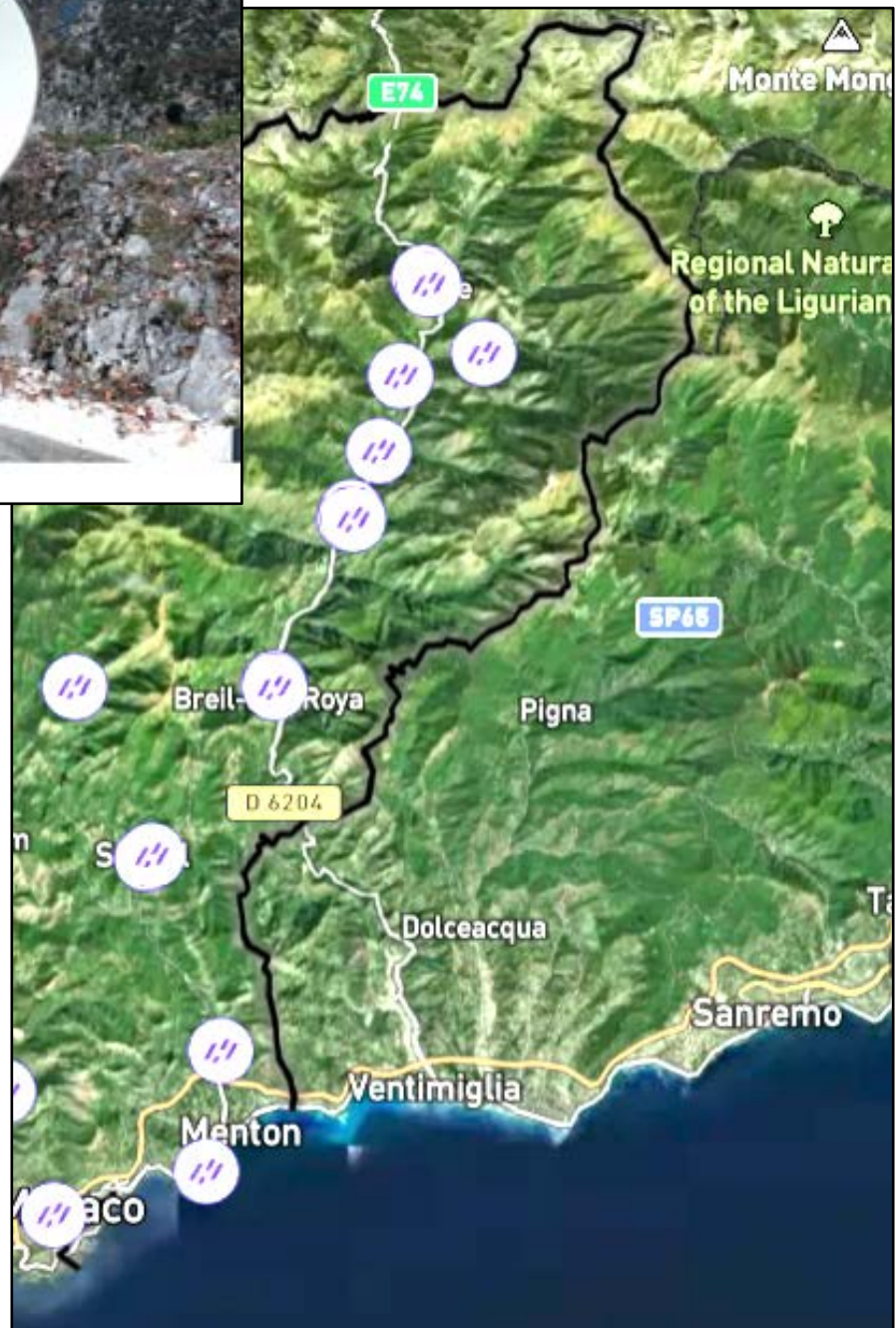
Les sites suivants ont été installés sur la vallée de la Roya sur l'année 2022 :

- École de Breil
- Mairie de Sospel
- École de Bergue Supérieur
- Mairie de Fontan
- Médiathèque de Fontan
- École de Tende
- Mairie de Moulinet
- Site de mesure Concert'Eaux Saorge
- Mont-Ours (Peille)

En parallèle, HD-Rain a conventionné avec les pompiers des Alpes-Maritimes afin d'équiper des casernes de ces capteurs. Le partenariat avec le SMIAGE intègre également ces capteurs. L'ensemble des données collectées par HD-Rain sont intégrées à la lame d'eau Rainpol afin de fiabiliser la mesure.



Site Concert'eau Saorge



Estensione sensori SRS in Valle Roia - Extension des capteurs SRS dans la Vallée de la Roya

UNIGE ha partecipato alla realizzazione di un laboratorio microclimatico alpino nel Vallone della Bendola, andando ad installare strumentazione innovativa nota col nome di SRS (SmartRainfallSystem, tecnologia coperta da brevetto), integrata a ricevitori GNSS permanenti e a stazioni meteorologiche in collaborazione con il CNRS.

L'elaborazione dei segnali ricevuti dai sensori SRS permette di ricostruire mappe spaziali di pioggia, prodotto che è risultato molto utile per il monitoraggio e l'analisi dell'evoluzione spazio-temporale durante eventi precipitativo intenso associato alla Tempesta Alex.

UNIGE ha esteso questa tecnologia testata nel vallone della Bendola alla parte italiana del Roia, ad integrazione dei sensori HD-Rain installati dallo SMIAGE in Francia.

L'Université de Gênes, dans le cadre du projet Concert-Eaux, a participé à la réalisation d'un laboratoire microclimatique alpin dans le Vallon de la Bendola, en installant une instrumentation innovante appelée SRS (SmartRainfallSystem, une technologie brevetée) pour la mesure des champs de pluie, couplée à des récepteurs GNSS (Global Navigation Satellite System) pour mesurer le contenu de la vapeur d'eau dans l'atmosphère.

Le traitement des signaux reçus par les capteurs SRS permet de reconstruire des cartes spatiales des précipitations, un produit qui s'est avéré très utile pour surveiller et analyser l'évolution spatio-temporelle lors de précipitations intenses. Pendant la tempête Alex, ces technologies SRS, installées par le partenaire du projet UNIGE, ont donné un très bon résultat.

UNIGE ont étendu la technologie SRS sur l'ensemble de la vallée de la Roya.

Nella figura è rappresentata la planimetria che mostra il posizionamento dei sensori SRS nell'area di Ventimiglia/Roia. Per monitorare il tratto vallivo del fiume Roia si è deciso di installare 3 stazioni SRS.

La figure montre le plan montrant le positionnement des capteurs SRS dans la zone Vintimille/Roya. Pour surveiller la section de la vallée de la rivière Roia, il a été décidé d'installer 3 stations SRS.



Nella tabella sono riportate le principali caratteristiche della stazione SRS di Airole
Le tableau présente les principales caractéristiques de la station SRS d'Airole

<i>Generali</i>	
Coordinate sito [EPSG:4326-WGS84]	43.8743 7.5450
Data intervento	28/03/2024
SRS box	2
<i>Ricezione</i>	
Satelliti puntati	<u>SRS box 1</u> : Turksat (42 E) (in pol. H e V)
	<u>SRS box 2</u> : Eutelsat (5 W) (in pol. H e V)
<i>Comunicazione</i>	
Modalità	Rete cellulare (GSM)
Operatore	1nce
<i>Alimentazione</i>	
Tipologia	Pannello solare da 50 W



Foto dell'installazione SRS di Airole
Photo de l'installation SRS à Airole

Nella tabella sono riportate le principali caratteristiche della stazione SRS di Porra
 Le tableau présente les principales caractéristiques de la station Porra SRS

<i>Generali</i>	
Coordinate sito [EPSG:4326-WGS84]	43.8303 7.5835
Data intervento	28/03/2024
SRS box	2
<i>Ricezione</i>	
Satelliti puntati	<u>SRS box 1</u> : Turksat (42 E) (in pol. H e V)
	<u>SRS box 2</u> : Eutelsat (5 W) (in pol. H e V)
<i>Comunicazione</i>	
Modalità	Rete cellulare (GSM)
Operatore	Things Mobile
<i>Alimentazione</i>	
Tipologia	Pannello solare da 50 W



Foto dell'installazione SRS di Porra
 Photo de l'installation SRS à Porra

Nella tabella sono riportate le principali caratteristiche della stazione SRS di Forte Annunziata
 Le tableau présente les principales caractéristiques de la station SRS de Forte Annunziata

<i>Generali</i>	
Coordinate sito [EPSG:4326-WGS84]	43.7905 7.5962
Data intervento	04/04/2024
SRS box	2
<i>Ricezione</i>	
Satelliti puntati	<u>SRS box 1</u> : Turksat (42 E) (in pol. H e V)
	<u>SRS box 2</u> : Eutelsat (5 W) (in pol. H e V)
<i>Comunicazione</i>	
Modalità	Rete cellulare (GSM)
Operatore	Things Mobile
<i>Alimentazione</i>	
Tipologia	Rete elettrica



Foto dell'installazione SRS al Forte dell'Annunziata a Ventimiglia
 Photo de l'installation SRS au Fort Annunziata à Vintimille

SRS fornisce mappe ad alta risoluzione spaziale e informazioni in tempo reale sul fenomeno precipitativo in corso a partire dall'attenuazione del segnale satellitare in caso di precipitazioni atmosferiche.

SRS fournit des cartes à haute résolution spatiale et des informations en temps réel sur le phénomène de précipitations en cours, à partir de l'atténuation du signal satellite en cas de précipitations atmosphériques.

Il sistema SRS restituisce alla piattaforma OES realizzata per conto del capofila CARF dalla società Aquasys mappe geo-referenziate relative alle seguenti variabili pluviometriche:

- mappa di intensità di pioggia (mm/h) in tempo reale (0÷320 mm/h)
- pioggia cumulata (mm) negli ultimi 15 minuti (0÷240 mm)
- pioggia cumulata (mm) negli ultimi 60 minuti (0÷80 mm)
- pioggia cumulata (mm) nelle ultime 2 ore (0÷320 mm)
- pioggia cumulata (mm) nelle ultime 8 ore (0÷320 mm)
- pioggia cumulata (mm) nelle ultime 12 ore (0÷320 mm)
- pioggia cumulata (mm) nelle ultime 24 ore (0÷320 mm)

Le système SRS renvoie des cartes géoréférencées relatives aux variables pluviométriques suivantes à la plateforme OES réalisé pour le compte du chef de file CARF par la société Aquasys :

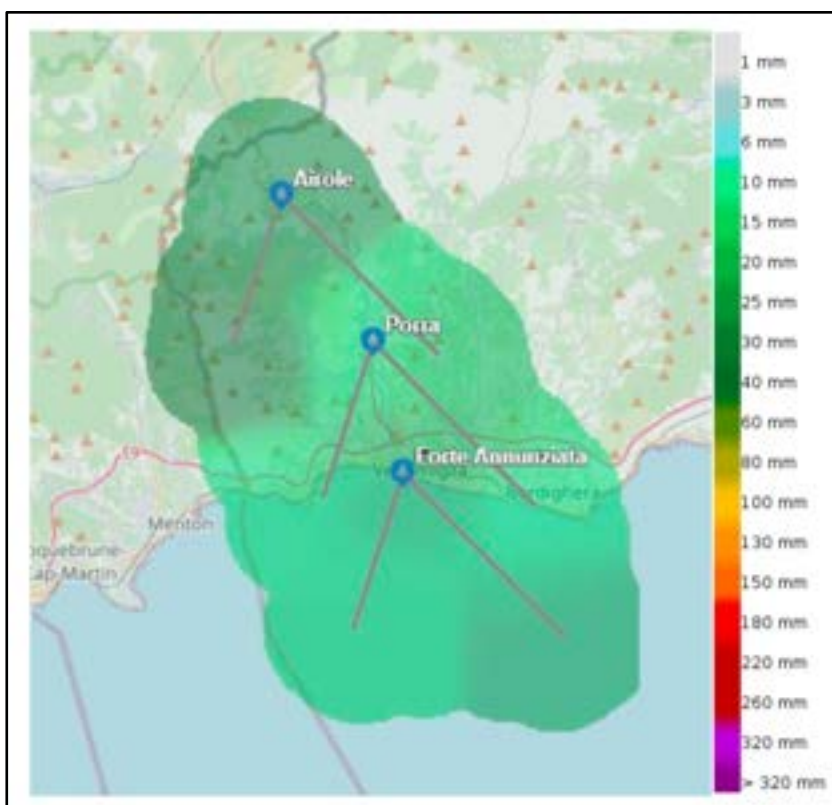
- carte d'intensité de pluie (mm/h) en temps réel (0÷320 mm/h)
- pluie cumulée (mm) au cours des 15 dernières minutes (0÷240 mm)
- pluie cumulée (mm) au cours des 60 dernières minutes (0÷80 mm)
- pluie cumulée (mm) au cours des 2 dernières heures (0÷320 mm)
- pluie cumulée (mm) au cours des 8 dernières heures (0÷320 mm)
- pluie cumulée (mm) au cours des 12 dernières heures (0÷320 mm)
- pluie cumulée (mm) au cours des dernières 24 heures (0÷320 mm)

Tali layer vengono elaborati dal sistema SRS per ognuna delle zone monitorate (ovvero Mendatica, Ventimiglia e Bendola) e aggiornati ogni minuto.

Le modalità di condivisione dei layer pluviometrici sono definite tramite lo Standard OGC WMS ed è possibile accedervi attraverso credenziali fornite ai partner di progetto.

Ces couches sont traitées par le système SRS pour chacune des zones surveillées (c'est-à-dire Mendatica, Vintimille et Bendola) et mises à jour toutes les minutes.

Les méthodes de partage des couches de précipitations sont définies via la norme OGC WMS et sont accessibles via les informations d'identification fournies aux partenaires du projet.



Sensori SRS a Mendatica - Capteurs SRS à Mendatica

UNIGE ha partecipato alla realizzazione di un laboratorio microclimatico alpino nel Vallone della Bendola, andando ad installare strumentazione innovativa nota col nome di SRS (SmartRainfallSystem, tecnologia coperta da brevetto), integrata a ricevitori GNSS permanenti e a stazioni meteorologiche in collaborazione con il CNRS.

L'elaborazione dei segnali ricevuti dai sensori SRS permette di ricostruire mappe spaziali di pioggia, prodotto che è risultato molto utile per il monitoraggio e l'analisi dell'evoluzione spazio-temporale durante eventi precipitativo intenso associato alla Tempesta Alex.

UNIGE ha esteso questa tecnologia testata nel vallone della Bendola quale sistema di monitoraggio pluviometrico IoT in tempo reale delle aree ad elevato rischio idro-geologico nei territori di Monesi di Triora (Comune di Triora) e Mendatica (Comune di Mendatica).

L'Université de Gênes, dans le cadre du projet Concert-Eaux, a participé à la réalisation d'un laboratoire microclimatique alpin dans le Vallon de la Bendola, en installant une instrumentation innovante appelée SRS (SmartRainfallSystem, une technologie brevetée) pour la mesure des champs de pluie, couplée à des récepteurs GNSS (Global Navigation Satellite System) pour mesurer le contenu de la vapeur d'eau dans l'atmosphère.

Le traitement des signaux reçus par les capteurs SRS permet de reconstruire des cartes spatiales des précipitations, un produit qui s'est avéré très utile pour surveiller et analyser l'évolution spatio-temporelle lors de précipitations intenses. Pendant la tempête Alex, ces technologies SRS, installées par le partenaire du projet UNIGE, ont donné un très bon résultat.

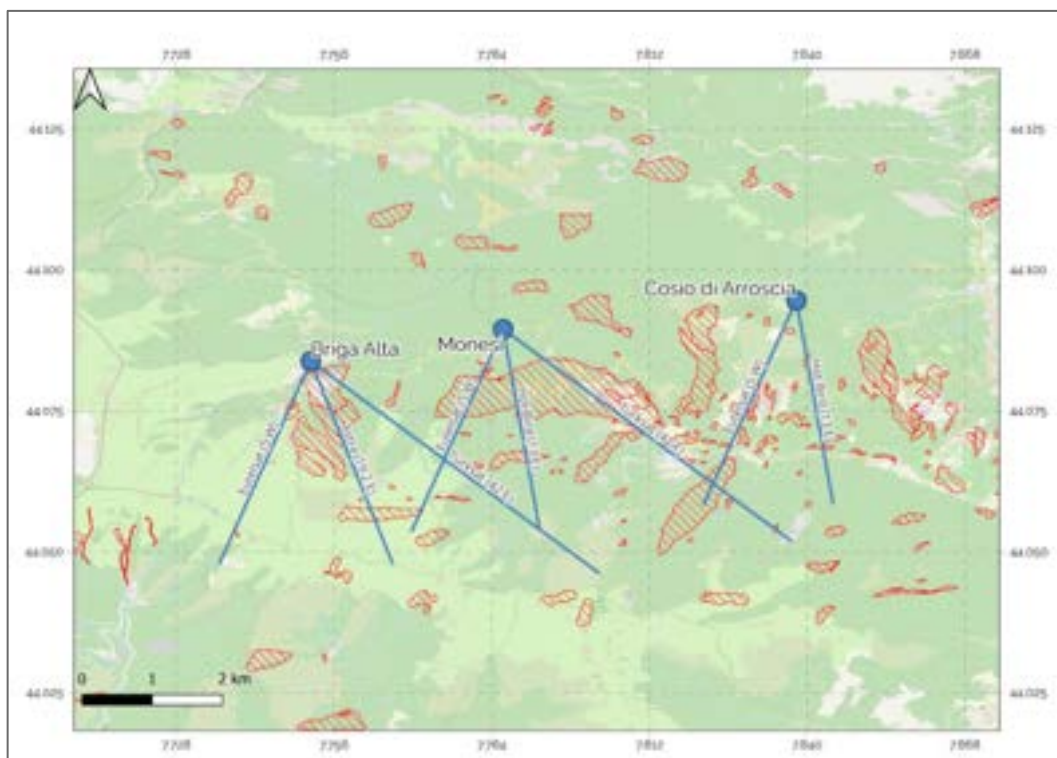
UNIGE ont étendu la technologie SRS comme système de surveillance des pluviomètres IoT en temps réel pour les zones à haut risque hydrogéologique dans les territoires de Monesi di Triora (Municipalité de Triora) et Mendatica (Municipalité de Mendatica).

Nella figura è rappresentata la planimetria che mostra il posizionamento dei sensori SRS nell'area di Mendatica.

Per monitorare la zona soggetta a frane si è deciso di utilizzare 3 stazioni SRS.

La figure montre le plan montrant le positionnement des capteurs SRS dans la zone Mendatica.

Pour surveiller la zone sujette aux glissements de terrain, il a été décidé d'utiliser 3 stations SRS.



Nella tabella sono riportate le principali caratteristiche della stazione SRS di Briga Alta
 Le tableau présente les principales caractéristiques de la station Briga Alta SRS

<i>Generali</i>	
Coordinate sito [EPSG:4326-WGS84]	44.0838 7.7519
Data intervento	29/07/2024
SRS box	2
<i>Ricezione</i>	
Satelliti puntati	<u>SRS box 1: Turksat (42 E), Astra (19.2 E)</u>
	<u>SRS box 2: Eutelsat (5 W)</u>
<i>Comunicazione</i>	
Modalità	Rete cellulare (GSM)
Operatore	Things Mobile
<i>Alimentazione</i>	
Tipologia	Pannello solare da 50 W



Foto dell'installazione SRS di Briga Alta
 Photo de l'installation SRS à Briga Alta

Nella tabella sono riportate le principali caratteristiche della stazione SRS di Cosio D'Arroscia
 Le tableau présente les principales caractéristiques de la station SRS de Cosio D'Arroscia

<i>Generali</i>	
Coordinate sito [EPSG:4326-WGS84]	44.0946 7.8381
Data intervento	29/07/2024
SRS box	1
<i>Ricezione</i>	
Satelliti puntati	Hot Bird (13 E), Eutelsat (5 W)
<i>Comunicazione</i>	
Modalità	Rete cellulare (GSM)
Operatore	1nce
<i>Alimentazione</i>	
Tipologia	Pannello solare da 50 W



Foto dell'installazione SRS di Cosio D'Arroscia
 Photo de l'installation SRS à Cosio D'Arroscia

Nella tabella sono riportate le principali caratteristiche della stazione SRS di Monesi
Le tableau présente les principales caractéristiques de la station Monesi SRS

<i>Generali</i>	
Coordinate sito [EPSG:4326-WGS84]	44.0895 7.7860
Data intervento	29/07/2024
SRS box	2
<i>Ricezione</i>	
Satelliti puntati	SRS box 1: Turksat (42 E), Hot Bird (13 E)
	SRS box 2: Eutelsat (5 W)
<i>Comunicazione</i>	
Modalità	Rete cellulare (GSM)
Operatore	Things Mobile
<i>Alimentazione</i>	
Tipologia	Pannello solare da 50 W

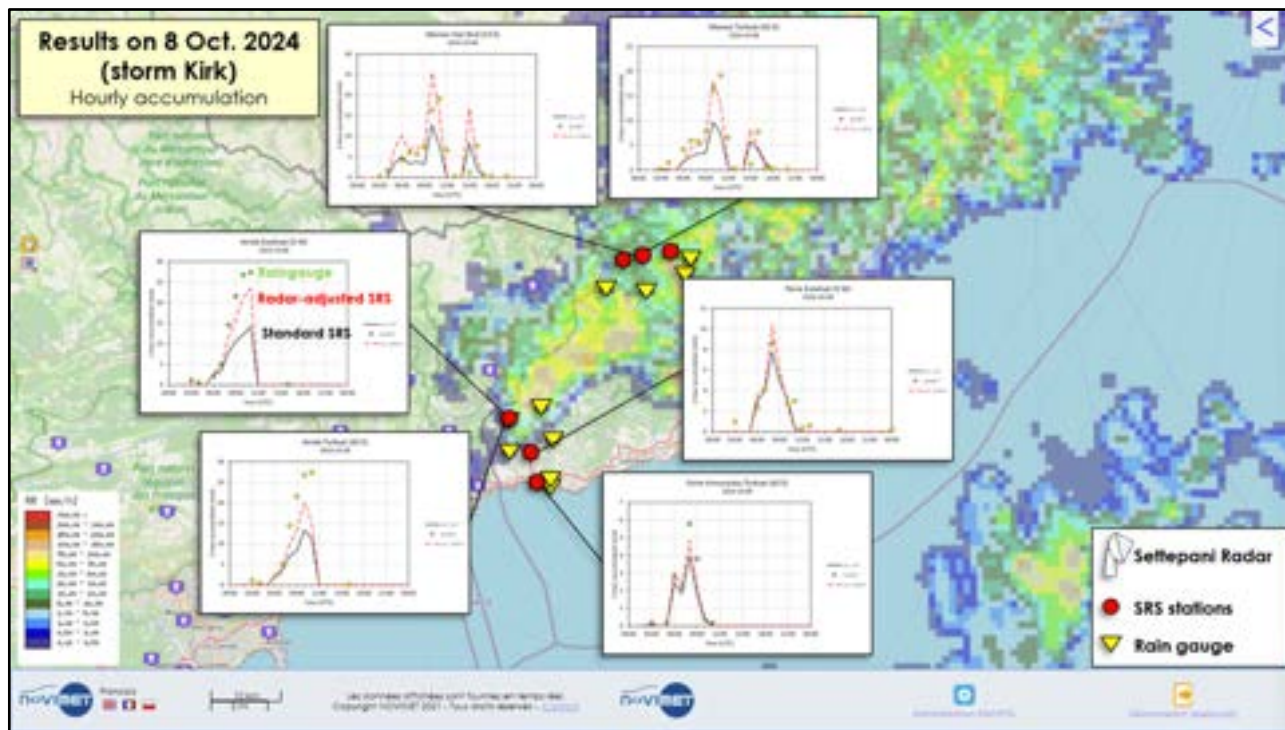


Foto dell'installazione SRS di Monesi
Photo de l'installation SRS à Monesi

Vedi – Voir

< Livrable 3.2.2_(A)+3.4.1_[Concert-Eaux_Opera_relazione_finale_Artys].pdf >

Integrazione dati SRS-Meteoradar - Intégration des données SRS-Meteoradar



Il lavoro NOVIMET/BOWEN svolto nell'ambito del progetto Concert-Eaux OPERA si è concentrato sulla sinergia tra i dati radar a doppia polarizzazione e le misurazioni provenienti dalle stazioni SRS dispiegate da ARTYS:

[Les travaux de NOVIMET/BOWEN effectués dans le cadre du projet Concert-Eaux OPERA ont porté sur la synergie entre données radar à double polarisation et les mesures des stations SRS déployées par ARTYS :](#)

La misurazione radar della pioggia ZPHI di NOVIMET/BOWEN si ottiene calcolando per ciascuna cella di pioggia un parametro di aggiustamento che caratterizza la distribuzione dimensionale delle gocce di pioggia. Ciò si traduce in una stima delle precipitazioni variabile per ciascuna cella di pioggia osservata.

[La mesure de pluie radar ZPHI de NOVIMET/BOWEN s'obtient en calculant pour chaque cellule de pluie un paramètre d'ajustement qui caractérise la distribution dimensionnelle des gouttes de pluie. Il en résulte une estimation de pluie variable pour chaque cellule de pluie observée.](#)

È stata sviluppata un'elaborazione per applicare automaticamente questo aggiustamento radar alle misurazioni SRS, poi applicato a diversi episodi di pioggia da maggio a ottobre 2024, compreso l'evento legato alla tempesta Kirk dell'8-9 ottobre. La figura sopra mostra il miglioramento ottenuto sulle stime SRS dell'8 ottobre 2024.

[Un traitement a été développé pour appliquer cet ajustement automatique radar aux mesures SRS, puis appliqué sur plusieurs jours de pluie de mai à octobre 2024, incluant l'évènement lié à la tempête Kirk du 8-9 octobre. La figure ci-dessus montre l'amélioration obtenue sur les estimations SRS du 8 Octobre 2024.](#)

Un secondo aspetto è stato esplorato, per lo sfruttamento innovativo della doppia polarizzazione di cui sono dotate alcune stazioni SRS ARTYS. Ad oggi, i dati primari devono ancora essere convalidati e qualificati, ma le prospettive sono promettenti, in particolare per compensare alcune fonti di errore o lacune che interessano i radar meteorologici.

[Un deuxième volet a été exploré, pour l'exploitation innovante de la double polarisation dont sont dotées certaines station SRS d'ARTYS. A ce jour, les données primaires restent encore à être validées et qualifiées, mais les perspectives sont prometteuses, notamment pour compenser certaines sources d'erreur ou lacunes affectant les radars météo.](#)

Una breve presentazione, in lingua inglese, dell'attività svolta è consultabile al file

Une courte présentation, en anglais, de l'activité réalisée peut être consultée dans le dossier < Livrable 3.2.3_[ConcertEauxOpera_WP2_Report_NOVIMET-01.1].pdf >



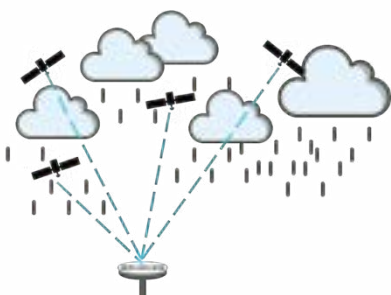
Estensione sensori GNSS - Extension capteurs GNSS

Unige procede con l'integrazione dei sensori ed analisi dei dati GPS/GNSS (Global Positioning System/Global Navigation Satellite System) per il monitoraggio dell'evoluzione del contenuto d'acqua potenzialmente precipitabile (Precipitable Water Vapor, PWV) e la produzione di mappe da pubblicare nel geoportale.

L'Unige procède à l'intégration de capteurs et à l'analyse des données GPS/GNSS (Global Positioning System/Global Navigation Satellite System) pour le suivi de l'évolution de la teneur en eau potentiellement précipitable (Vapeur d'Eau Précipitable, PWV) et à la réalisation de cartes à publier dans le géoportail.

Monitoraggio innovativo del vapore acqueo in atmosfera e dell'umidità del suolo in Val Roia e nei Comuni di Mendatica e Triora.

Surveillance innovante de la vapeur d'eau atmosphérique et de l'humidité du sol dans le Val Roia et les municipalités de Mendatica et Triora.



Come funzionano?

-> ZTD: ritardo ricezione segnale GNSS

-> PWV: limite massimo di pioggia che può precipitare strettamente correlato a ZTD + pressione e Temperatura dell'aria

Comment fonctionnent-ils ?

-> ZTD: Estimation du retard de réception du signal GNSS

-> PWV: limite maximale de pluie pouvant tomber étroitement lié à ZTD + pression et température de l'air

Reti di misura

Vallone della Bendola + Ventimiglia -> Concert-Eaux

bassa Val Roia -> Concert-Eaux OPERA

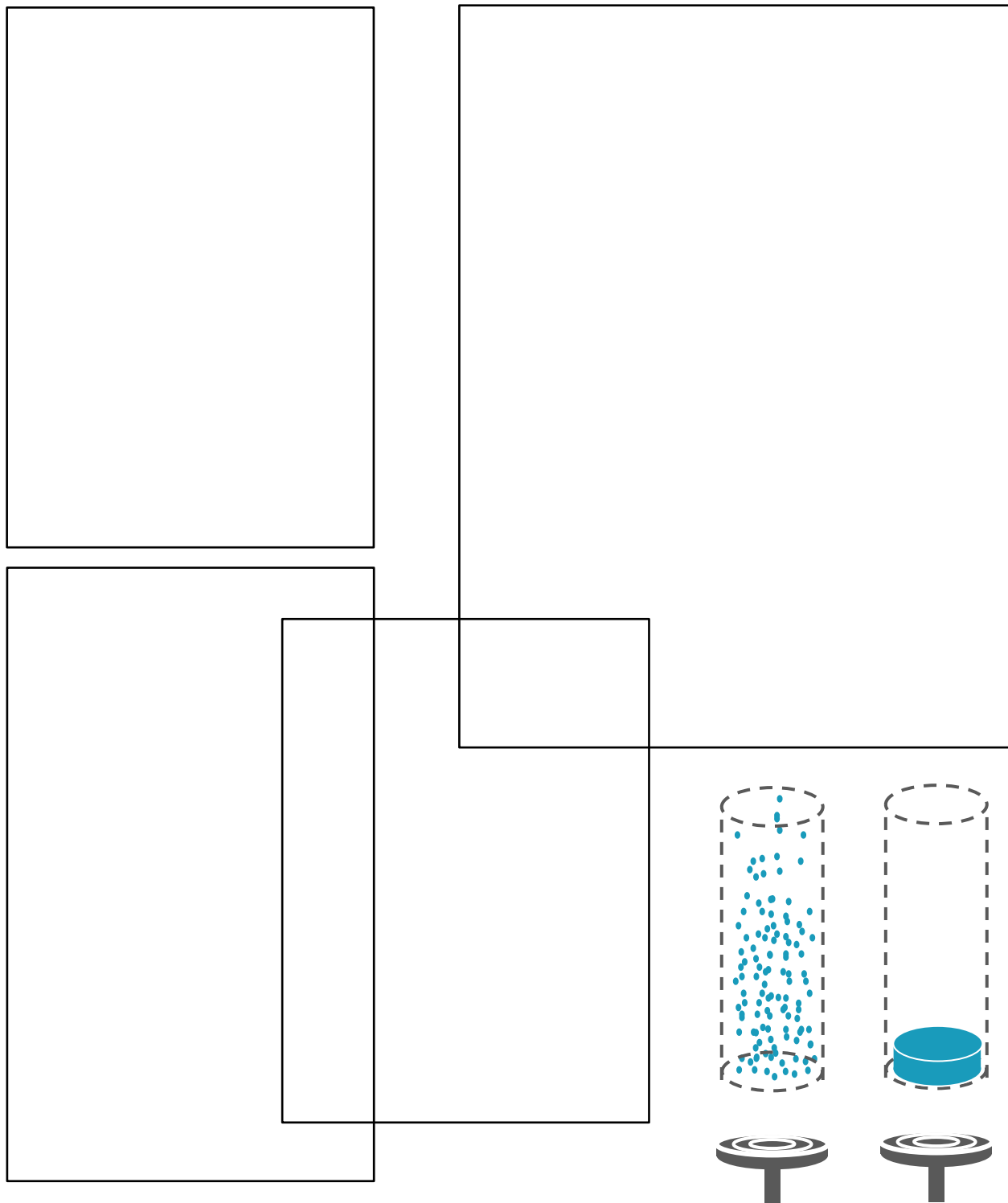
Réseaux de mesure:

Vallée de Bendola + Vintimille -> Concert-Eaux

bas Val Roia -> Concert-Eaux OPERA

Le nuove installazioni : Cima Gavi, campo pozzi di Porra e centrale idroelettrica di Airole

Les nouvelles installations: Cima Gavi, Champ captant de Porra et centrale hydroélectrique de Airole



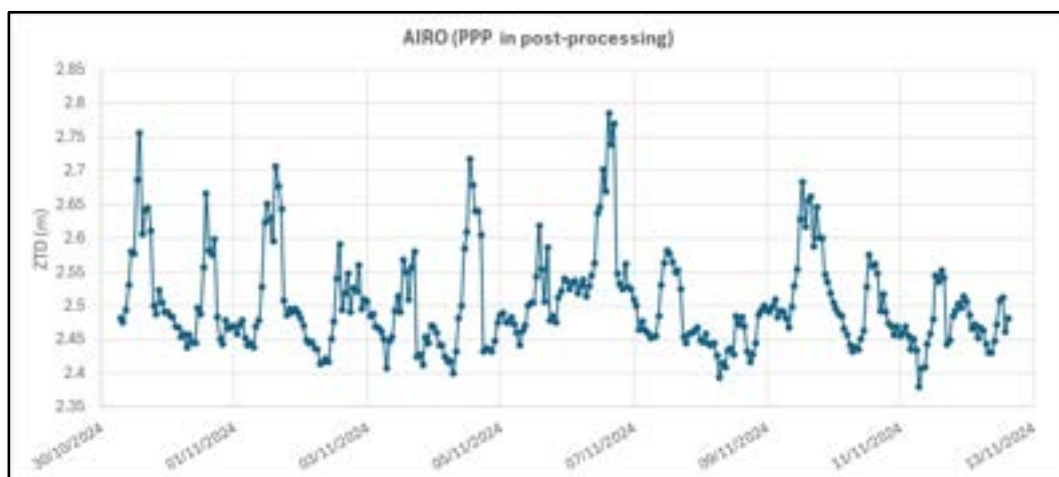
Mappatura vapore acqueo in atmosfera - Cartographie de la teneur en vapeur d'eau présente dans l'atmosphère

Nell'ambito del presente progetto, è stata realizzata una procedura per l'elaborazione automatica dei dati derivanti dalle Stazioni Permanenti GNSS allo scopo di stimare il ritardo troposferico zenitale (Zenith Total Delay, ZTD) in corrispondenza delle 5 Stazioni Permanenti (AIGI, BEAN, CAMA, SAOR e XXMG) installate nell'ambito del precedente progetto Concert-Eaux, e delle 3 Stazioni Permanenti installate nell'ambito del presente incarico (AIRO, PORR, GAVI).

Dans le cadre de ce projet, une procédure a été développée pour le traitement automatique des données provenant des stations GNSS permanentes afin d'estimer le retard troposphérique zénithal (Zenith Total Delay, ZTD) aux 5 stations permanentes (AIGI, BEAN, CAMA), SAOR et XXMG) installés dans le cadre du précédent projet Concert-Eaux, et les 3 stations permanentes installées dans le cadre de la présente mission (AIRO, PORR, GAVI).

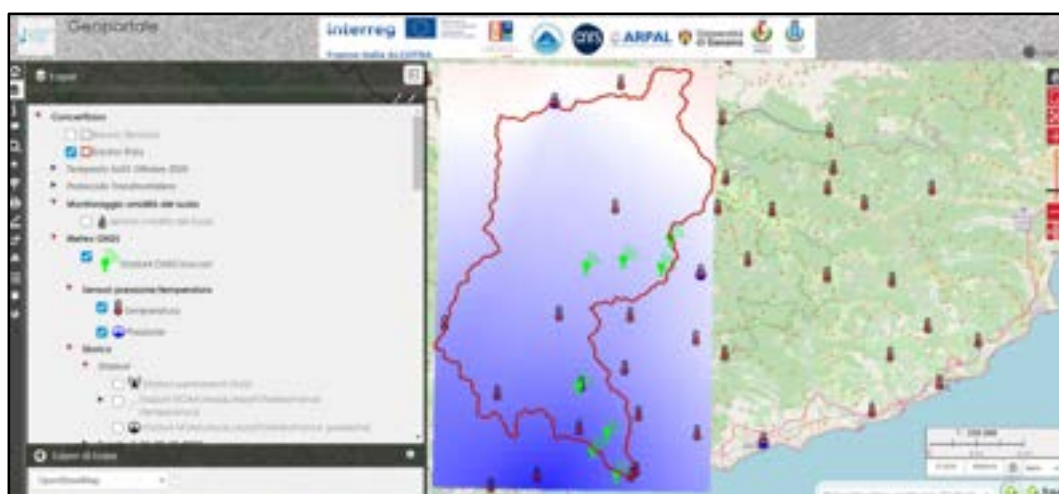
Il seguente grafico è esempio di analisi dell'evoluzione del ritardo troposferico zenitale in corrispondenza della stazione permanente ad Airole.

Le graphique suivant est un exemple d'analyse de l'évolution du retard troposphérique zénithal à la station permanente d'Airole.



L'analisi dell'evoluzione del contenuto d'acqua potenzialmente precipitabile (Precipitable Water Vapor, PWV) avviene mediante la produzione di mappe, pubblicate sul geoportale, di cui si riporta qui un esempio.

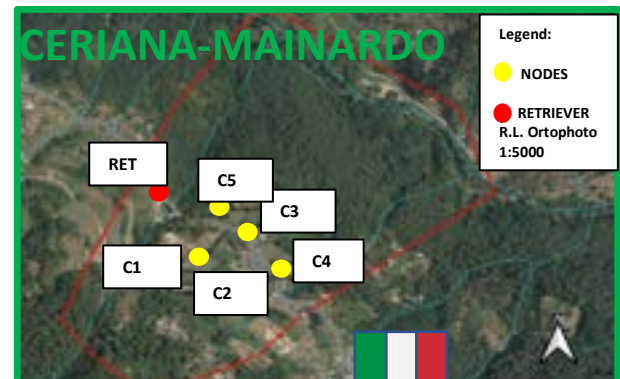
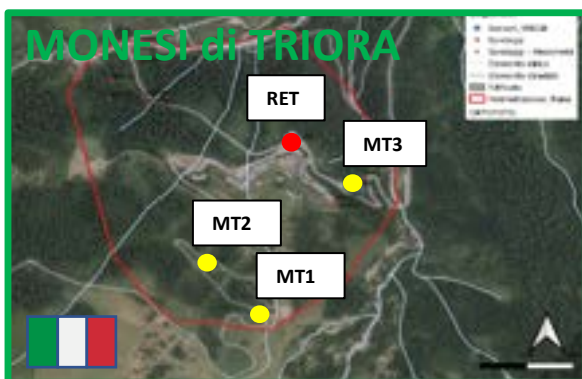
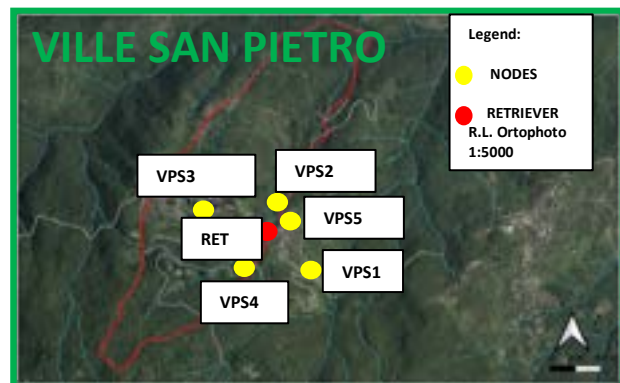
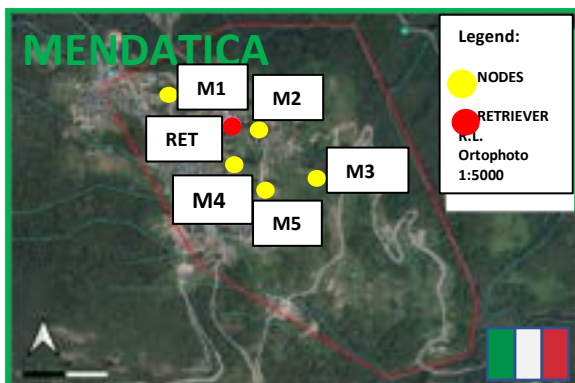
L'analyse de l'évolution de la teneur en eau potentiellement précipitable (Precipitable Water Vapor, PWV) est réalisée au travers de la réalisation de cartes, publiées sur le Géoportail, dont un exemple est rapporté ici.



Sensori di umidità del suolo - Capteurs d'humidité du sol

Nell'ambito del progetto Concert-Eaux OPERA UniGe ha affidato alla ditta Techcom l'attività di ripristino dell'alimentazione e di miglioramento della trasmissione dati derivanti da sensori di umidità del suolo SM100 installati nell'ambito del progetto Ad-Vitam nella Valle Argentina e Armea e nel Comune di Mendatica, in particolare nelle località di Mendatica, Monesi di Triora, Ville San Pietro (in Comune di Borgomaro) e Ceriana. Inoltre sono stati installati 3 pluviometri, nei siti di Monesi di Triora, Ceriana, Ville San Pietro.

Dans le cadre du projet Concert-Eaux OPERA, UniGe a confié à Techcom la tâche de rétablir l'alimentation électrique et d'améliorer la transmission des données des capteurs d'humidité du sol SM100 installés dans le cadre du projet Ad-Vitam dans la vallée d'Argentine et Armea et dans la municipalité de Mendatica, en particulier dans les localités de Mendatica, Monesi di Triora, Ville San Pietro (dans la municipalité de Borgomaro) et Ceriana. En outre, 3 pluviomètres ont été installés sur les sites de Monesi di Triora, Ceriana et Ville San Pietro.



La necessità emersa durante la definizione del progetto era quella di raccogliere i dati delle sonde in modo continuo senza la necessità di frequenti interventi sul posto e di poter fruire di un sistema di consultazione dei dati raccolti tramite una piattaforma web, che potesse consentire agli operatori di scaricare i dati storici per ulteriori analisi e per monitorare in tempo reale lo stato delle aree critiche. TechCom ha proposto di risolvere la problematica esposta con l'implementazione di un sistema basato su tecnologie IoT, nello specifico LoRaWAN, un protocollo di comunicazione a lungo raggio e basso consumo energetico. A completare la soluzione, l'uso del portale di consultazione dati JEB, sviluppato in house, accessibile via web per visualizzare i dati in tempo reale e gestire lo storico delle rilevazioni.

Le besoin qui est apparu lors de la définition du projet était de collecter les données des sondes en continu sans avoir besoin d'interventions fréquentes sur site et de pouvoir utiliser un système de consultation des données collectées via une plateforme web, qui pourrait permettre aux opérateurs pour télécharger des données historiques pour une analyse plus approfondie et pour surveiller l'état des zones critiques en temps réel. TechCom a proposé de résoudre le problème ci-dessus en mettant en œuvre un système basé sur les technologies IoT, en particulier LoRaWAN, un protocole de communication longue portée et à faible consommation d'énergie. Pour compléter la solution, l'utilisation du portail de consultation des données JEB, développé en interne, accessible via le web pour visualiser les données en temps réel et gérer l'historique des mesures.




UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Le nuove installazioni a Mendatica



Le nuove installazioni a Monesi di Triora



Le nuove installazioni a Ville San Pietro
[Les nouvelles installations à Ville San Pietro](#)



Le nuove installazioni a Ceriana
Les nouvelles installations à Ceriana



Esempio di monitoraggio dell'evoluzione dell'umidità del suolo alle diverse profondità a cui i sensori sono installati.
Exemple de suivi de l'évolution de l'humidité du sol aux différentes profondeurs auxquelles les capteurs sont installés.

Maggiori dettagli sull'attività di ripristino della strumentazione sono consultabili nel file:
[Plus de détails sur l'activité de restauration de l'instrumentation peuvent être trouvés dans le dossier : < Livrable 3.4.1 \(A\)_\[Concert-Eaux_Opera_UNIGE_relazione_finale_TechCom\].pdf >](#)

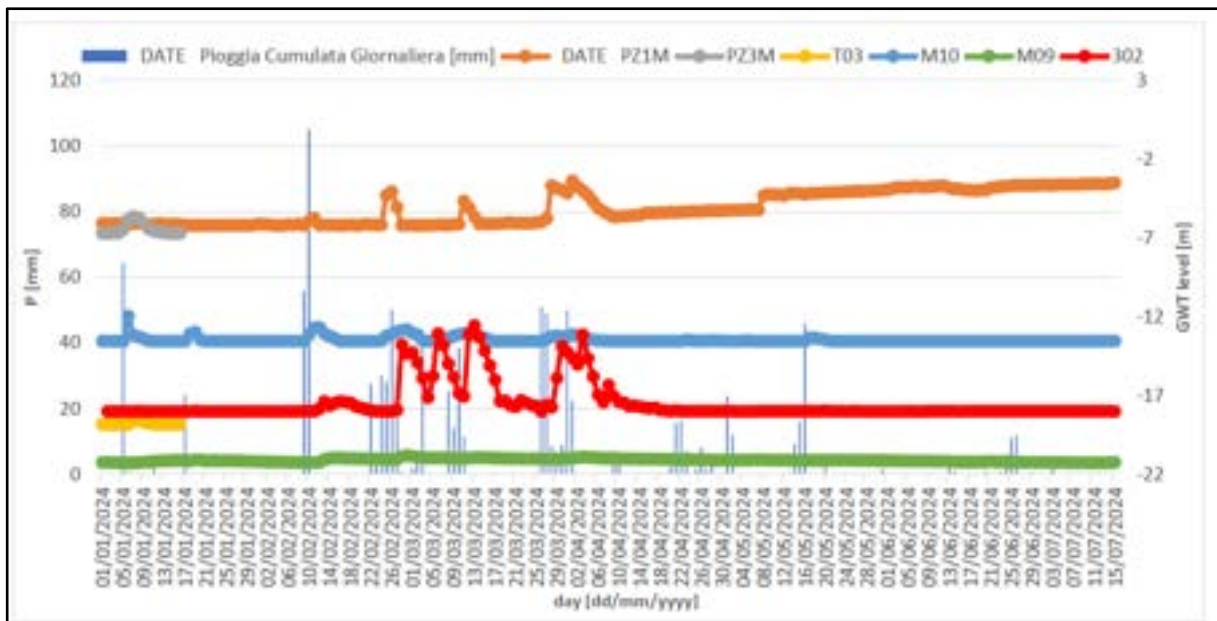
La lettura e l'interpretazione dei dati di saturazione del terreno acquisiti dai sensori è utile a monitorare la stabilità di terreni posti in area di frana mediante il sistema LAMP sviluppato da UniGe.
Le variazioni di umidità del suolo possono causare instabilità, dovute alla riduzione della resistenza del terreno e all'aumento del peso del terreno. Il sistema LAMP permette di monitorare la variazione della suscettibilità al dissesto franoso (sia superficiale che profondo) innescata dalle piogge.

La lecture et l'interprétation des données de saturation des sols acquises par des capteurs sont utiles pour surveiller la stabilité des sols situés dans les zones de glissements de terrain à l'aide du système LAMP développé par UniGe.
Les changements dans l'humidité du sol peuvent provoquer une instabilité, en raison de la réduction de la résistance du sol et de l'augmentation de son poids. Le système LAMP permet de surveiller la variation de la susceptibilité aux glissements de terrain (à la fois superficiels et profonds) déclenchés par les précipitations.

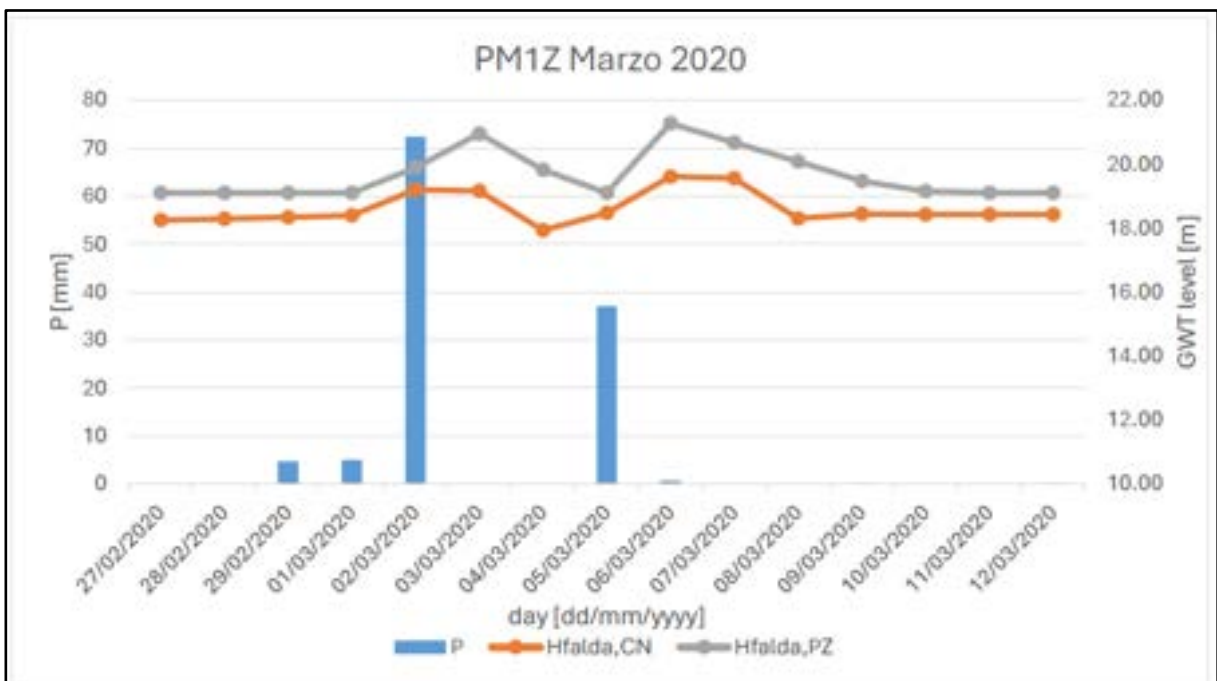
Un approfondimento sui dati disponibili al fine dell'applicazione del sistema LAMP è stato effettuato relativo al territorio in frana di Ceriana nella località Mainardo (IM). Sono stati individuati, raccolti ed analizzati i dati disponibili utili alla caratterizzazione del suolo, e le serie storiche di dati piezometrici e corrispondenti eventi di pioggia al fine di individuare

il comportamento della falda in risposta agli eventi di pioggia; inoltre, è stata effettuata la calibrazione della modellazione fisicamente basata implementata in LAMP per l'analisi della suscettibilità al dissesto franoso pluvi-indotto.

Une étude approfondie des données disponibles en vue d'appliquer le système LAMP a été réalisée en relation avec la zone de glissement de terrain de Ceriana dans la région de Mainardo (IM). Les données disponibles utiles à la caractérisation des sols, ainsi que les séries historiques de données piézométriques et d'événements pluviométriques correspondants ont été identifiées, collectées et analysées afin d'identifier le comportement de l'aquifère en réponse aux événements pluviométriques ; De plus, l'étalonnage de la modélisation physique mise en œuvre dans LAMP pour l'analyse de la susceptibilité aux glissements de terrain induits par la pluie a été réalisé.



Esempio di analisi di serie storica di dati piezometrici e corrispondenti eventi di pioggia in Ceriana Mainardo
 Exemple d'analyse de séries chronologiques de données piézométriques et d'événements pluviométriques correspondants à Ceriana Mainardo

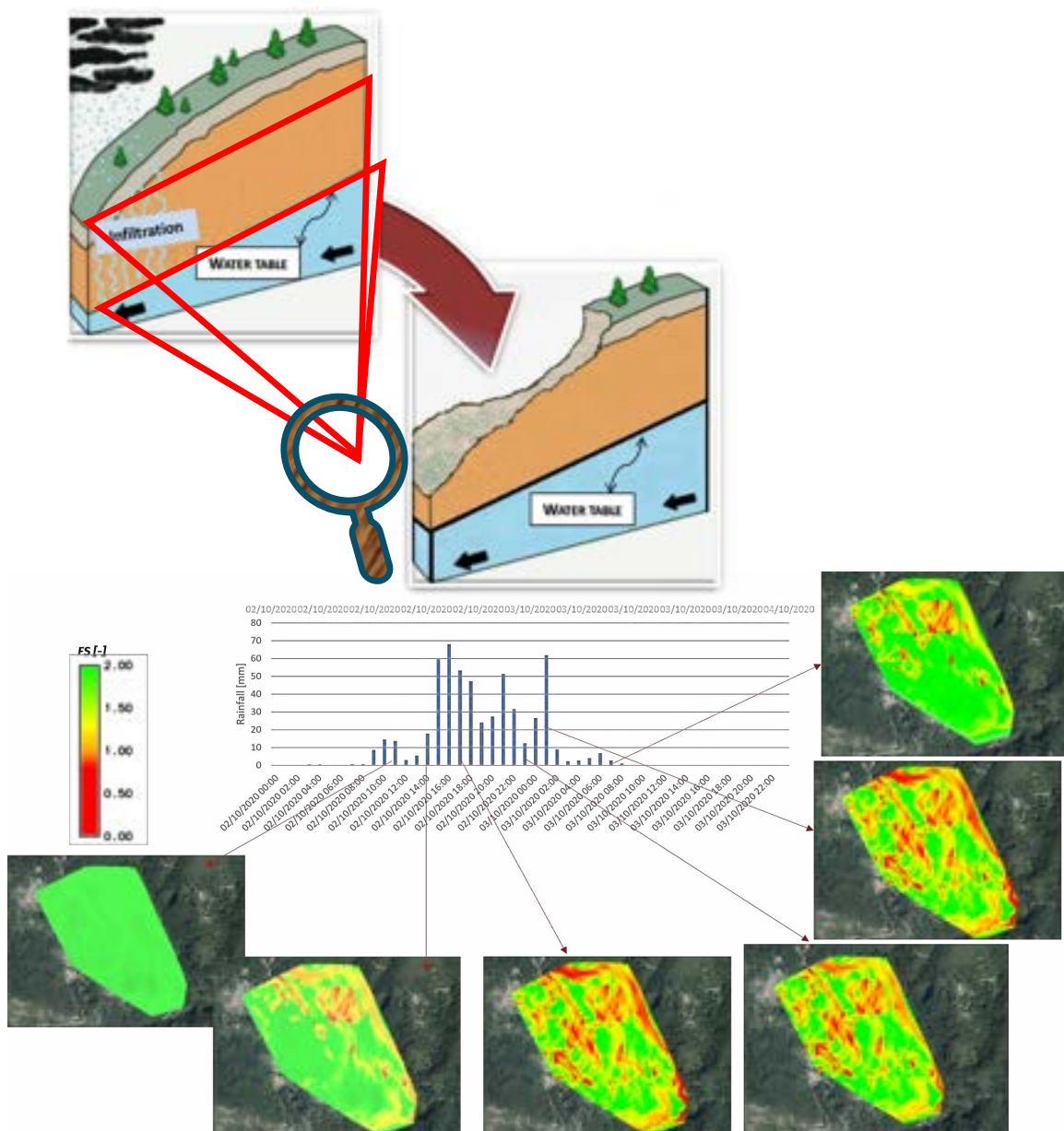


Esempio di calibrazione del modello LAMP applicato in Ceriana Mainardo
 Exemple d'étalonnage du modèle LAMP appliqué à Ceriana Mainardo

Maggiori dettagli sull'attività di reperimento dati e calibrazione del modello in Ceriana Mainardo sono consultabili nel file:

Vous trouverez plus de détails sur l'activité de collecte de données et d'étalonnage du modèle à Ceriana Mainardo dans le fichier :

< [Livrabile 3.4.1_\(B\)_\[Concert-Eaux_Opera_UNIGE_calibrazioneLAMP_Ceriana\].pdf](#) >



Esempio di applicazione del modello LAMP
Exemple d'application du modèle LAMP

Ammodernamento Rete GNSS per il monitoraggio della frana di Mendatica - Modernisation du réseau GNSS pour la surveillance du glissement de terrain de Mendatica

Nell'ambito del progetto Concert-Eaux OPERA UniGe ha dato incarico alla ditta YetItMoves di ammodernare la strumentazione GNSS per il monitoraggio della frana di Mendatica, già installata nell'ambito del progetto Alcotra AD-VITAM, mediante installazione di nuova stazione permanente a doppia frequenza, oltre che l'integrazione della stessa nel sistema preesistente e l'aggiornamento delle licenze SW per l'acquisizione ed elaborazione dati e la visualizzazione degli spostamenti.

Dans le cadre du projet Concert-Eaux OPERA, UniGe a chargé la société YetItMoves de moderniser l'instrumentation GNSS de surveillance du glissement de terrain de Mendatica, déjà installée dans le cadre du projet Alcotra AD-VITAM, en installant une nouvelle station permanente bifréquence. ainsi que son intégration dans le système préexistant et la mise à jour des licences SW pour l'acquisition et le traitement des données et la visualisation des mouvements.

Il ricevitore GNSS installato (modello YetItMoves TURNkey) ha le seguenti caratteristiche tecniche:

Le récepteur GNSS installé (modèle YetItMoves TURNkey) présente les caractéristiques techniques suivantes :

Chipset GNSS	U-BLOX ZED F9P
Antenna GNSS	Ardusimple ANT-3BCAL, con cavo coassiale a bassa perdita da 3 metri
Sistemi satellitari	GPS, Galileo, GLONASS
Campionamento delle osservabili GNSS	30 secondi
Memoria interna	Micro-SD da 16 GB per l'archiviazione di osservabili GNSS e dati di telemetria in file orari
Trasmissione remota dei dati	Modem LTE CAT1 integrato nel ricevitore TURNkey. SIM dati TIM fornita dal committente (numero di telefono: 335-6228150)
Alimentazione elettrica	Pannello solare da 80W con cavo di connessione al ricevitore da 5 metri. 2 x Batteria tampone Pb-AGM da 12V - 17 Ah (modello Yuasa NP17-12). Il regolatore di carica è interno al ricevitore TURNkey
Armadio protettivo	Armadio FIBOX ARCA 403021 (grado di protezione IP67)
Sistema di ancoraggio al suolo	Palo in acciaio INOX, altezza 200 cm e diametro 8 cm, completo di base di 33 x 33 cm, spessore 8 mm. La base del palo è stata fissata al basamento in cemento preesistente nel sito di installazione mediante viti filettate da 8 mm e relativi dadi in acciaio INOX. L'antenna GNSS è fissata sulla sommità del palo mediante un supporto testa-palo (parte della fornitura) dotato di vite filettata da 5/8" standard. L'armadio protettivo contenente il ricevitore GNSS e le batterie tampone, così come il pannello solare da 80W, sono fissati direttamente al palo mediante appositi supporti. L'antenna cellulare collegata al ricevitore GNSS, a base magnetica, è ospitata all'interno dell'armadio protettivo



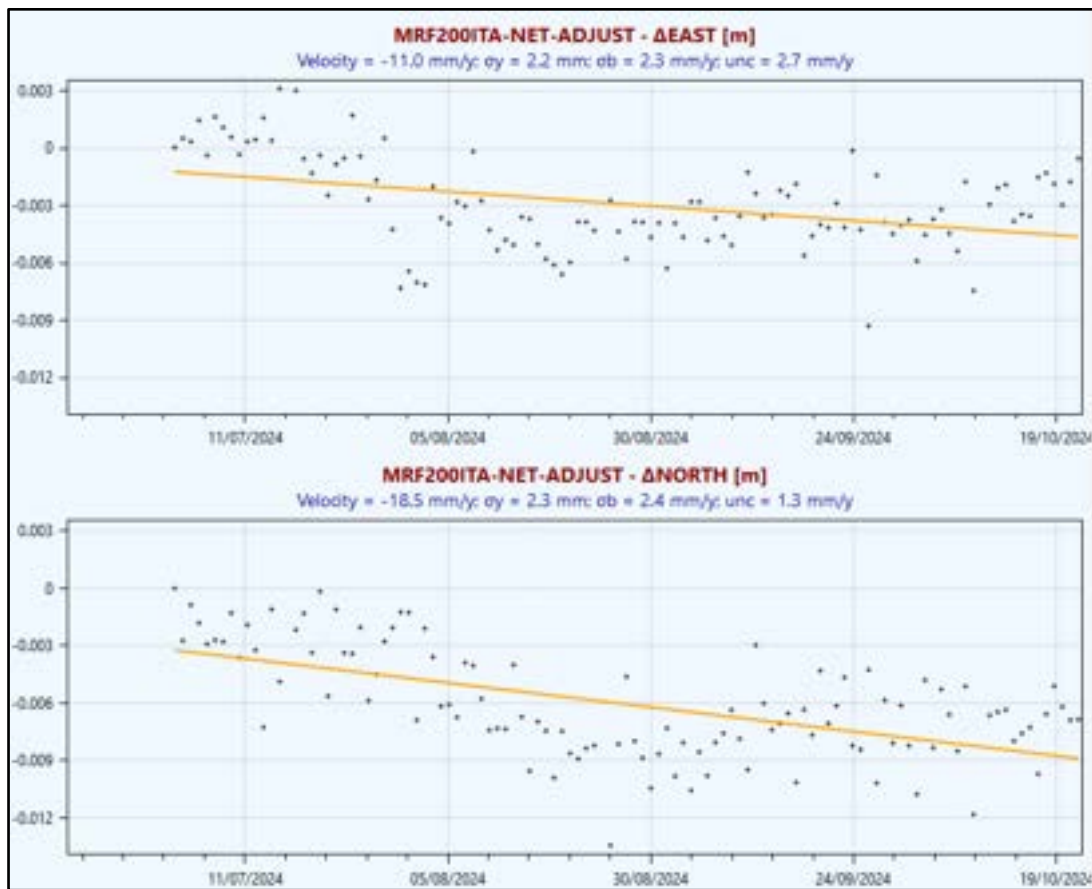
Il software di acquisizione e calcolo DISPLAYCE, installato contestualmente alla rete di monitoraggio GNSS a singola frequenza nel dicembre 2019, è stato aggiornato in modo da includere anche la nuova stazione. Per poter monitorare gli eventuali spostamenti “assoluti” di quest’ultima, le misure GNSS acquisite da questa vengono processate con cadenza giornaliera in modalità statico-differenziale, utilizzando una rete composta da tre stazioni di riferimento esterne, facenti parte della rete SPIN GNSS.

Le logiciel d'acquisition et de calcul DISPLAYCE, installé avec le réseau de surveillance GNSS monofréquence en décembre 2019, a été mis à jour pour inclure la nouvelle station. Afin de suivre les éventuels mouvements « absolus » de ce dernier, les mesures GNSS acquises par celui-ci sont traitées quotidiennement en mode statique-différentiel, à l'aide d'un réseau composé de trois stations de référence externes, faisant partie du réseau GNSS SPIN.

Mediante lo stesso approccio “di rete”, le posizioni stimate del ricevitore MRF200ITA possono essere utilizzate per correggere le misure di spostamento relative delle stazioni rover locali, in modo da depurarle di eventuali errori dovuti alla non-staticità della stazione di riferimento locale.

En utilisant la même approche « réseau », les positions estimées du récepteur MRF200ITA peuvent être utilisées pour corriger les mesures de déplacement relatif des stations rover locales, de manière à les purifier de toute erreur due à la non-staticité de la station de référence locale.

Un esempio di monitoraggio continuo degli spostamenti nel tempo:
Un exemple de surveillance continue des mouvements au fil du temps :



Maggiori dettagli sull'attività di ripristino della strumentazione sono consultabili nel file:
Plus de détails sur l'activité de restauration de l'instrumentation peuvent être trouvés dans le dossier :
< [Livrabile 3.4.1_\(C\)_\[Concert-Eaux_Opera_UNIGE_relazione_finale_YetItMoves\].pdf](#) >

Nuovi sensori di torbidità e portata - Nouveaux capteurs de turbidité et de débit

Nell'ambito del progetto, la CARF voleva equipaggiare il Roia per l'analisi di vari parametri tra cui torbidità e flusso. In questo contesto sono stati individuati due settori da strumentare in base all'interesse che presentavano:

Dans le cadre du projet la CARF avait prévu l'équipement de la Roya pour l'analyse de divers paramètres dont la turbidité et le débit. Dans ce cadre, deux secteurs d'instrumentation ont été déterminés au regard de l'intérêt qu'ils présentaient :

- Il Roia immediatamente a valle del campo pozzi all'altezza del Ponte Roia : 43.825948, 7.583565
- La Roya en aval immédiat du champ captant au niveau du Ponte Roja : 43.825948, 7.583565

Questo sito ha il vantaggio di essere :

- Già dotato di stazione idrometrica e inoltre
- Posizionato il più vicino possibile al campo pozzi

Ce site a pour intérêt d'être :

- D'ores-et-déjà équipé d'une station hydrométrique et ainsi
- Positionné au plus proche du champ captant

Inoltre, la telecamera consentirà di fugare ogni dubbio sulle misurazioni trasmesse dalla stazione idrometrica e la sua vicinanza al campo pozzi permetterà di apprezzare visivamente il più fedelmente possibile la torbidità dell'acqua e la larghezza utilizzata dal Roa per il deflusso.

Aussi, la caméra permettra une levée de doute sur les mesures transmises par la station hydrométrique et sa proximité avec le champ captant permettra d'apprécier visuellement au plus proche la turbidité de l'eau et la largeur utilisée par la Roya pour s'écouler.

- Il Bévéra immediatamente a monte della sua confluenza con il Roia presso il Ponte Bevera : 43.821967, 7.582631
- La Bévéra en amont immédiat de sa confluence avec la Roya au niveau du Ponte Bevera : 43.821967, 7.582631

Questo sito ha il vantaggio di essere situato sul principale affluente del Roia in questo settore e di consentire una visione globale della confluenza tra i due corsi d'acqua.

Ce site a pour intérêt d'être situé sur le principal affluent de la Roya sur ce secteur et de permettre une vision globale de la confluence entre les deux cours d'eau.

Inoltre, la telecamera permetterà di apprezzare visivamente l'influenza del Bévéra sul Roia sia qualitativamente che quantitativamente.

Aussi, la caméra permettra d'apprécier visuellement l'influence de la Bévéra sur la Roya tant sur le plan qualitatif que quantitatif.

Per questi dispositivi non è stata scelta l'integrazione di un dispositivo di tipo CameraLevel sviluppato da Tenevia a causa dell'eccessiva larghezza del fiume e della grande variabilità della sua morfologia, che non consente la ricezione di misurazioni affidabili.

Il n'a pas été fait le choix sur ces dispositifs d'intégrer un dispositif type CameraLevel développé par Tenevia en raison des largeurs trop importantes de la rivière et de la grande variabilité de sa morphologie ne permettant pas la réception de mesures fiables.

Conferma, ripristino o nuova installazione di attrezzature di monitoraggio - Confirmation, restauration ou nouvelle installation d'équipement de suivi

ARPAL ha proceduto, in collaborazione con la CARF e SMIAGE, ad inserire nell'OES – Osservatorio delle acque del bacino del Roia, i dati provenienti da numerosi sensori che gestisce all'interno e nelle vicinanze del territorio vallivo. Di seguito una loro descrizione.

L'ARPAL a procédé, en collaboration avec le CARF et le SMIAGE, à l'insertion des données de nombreux capteurs qu'elle gère au sein et à proximité du territoire de la vallée dans l'OES - Observatoire des eaux du bassin de Roia.

Vous trouverez ci-dessous une description.

- **SENSORI IDROMETRICI PER LE ACQUE SUPERFICIALI**
- **CAPTEURS HYDROMÉTRIQUES POUR EAUX DE SURFACE**

I sensori idrometrici misurano il livello dei corsi d'acqua e talvolta, mediante opportune correlazioni, anche la loro portata.

ARPAL dispone di vari modelli di idrometri in Valle Roia, che sono localizzati e descritti di seguito e dei quali si propongono alcune immagini dei dati trasmessi all'OES

Les capteurs hydrométriques mesurent le niveau des cours d'eau et parfois, grâce à des corrélations appropriées, également leur débit.

ARPAL dispose de différents modèles d'aréomètres à Valle Roia, qui sont localisés et décrits ci-dessous et dont sont présentées quelques images des données transmises à l'OES.

Idrometro di Airole Hydromètre d'Airole



Scheda sensore idrometrico Airole:

PCTSL024 - Sensore di livello ad immersione

[Carte capteur hydrométrique Airole :](#)

[PCTSL024 - Capteur de niveau d'immersion](#)

Vedi - Voir

[< DOC_ \[PCTSL024 - Sensore di livello ad immersione\].pdf >](#)

Idrometro di Torri di Ventimiglia

Hydromètre de Torri de Vintimille



Scheda sensore idrometrico Torri:

58365-IT-Descrizione-del-prodotto-VEGAPULS-C11-C21-C22- C23-11-21-31

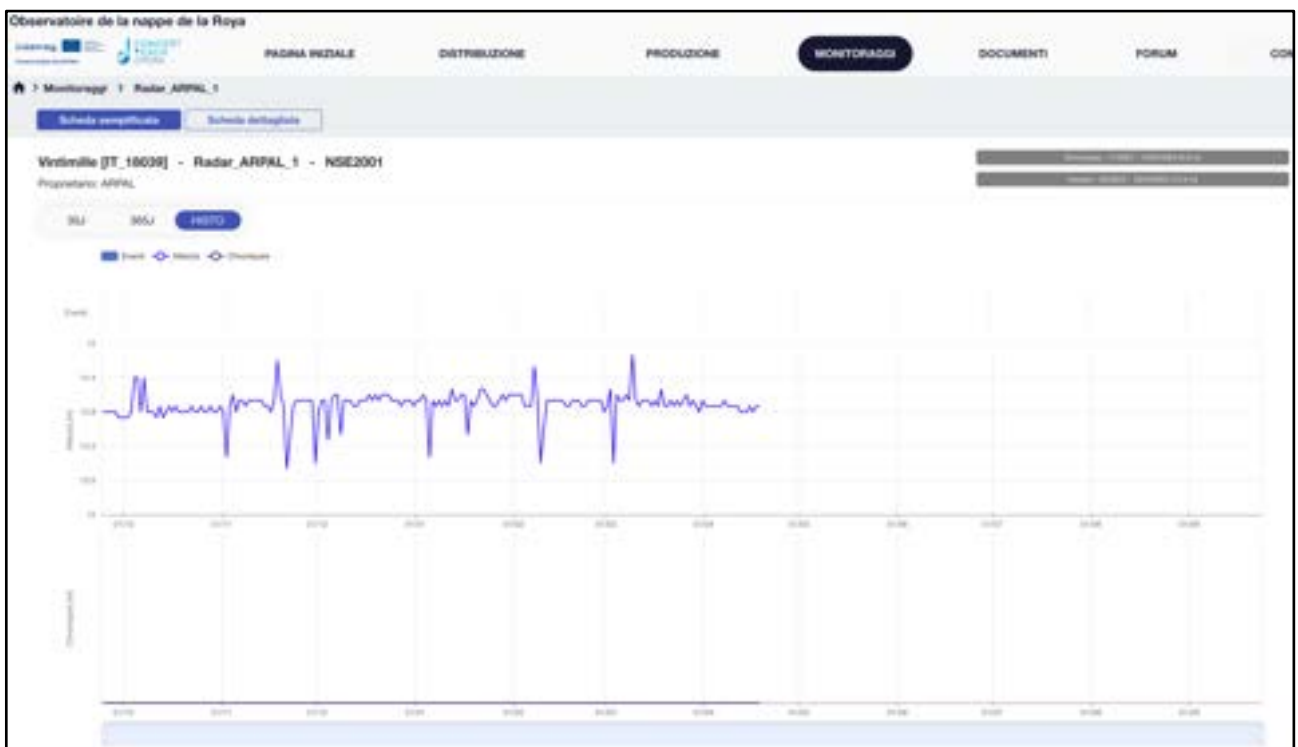
[Carte capteur hydrométrique Torri :](#)

[58365-IT-Description-du-produit-VEGAPULS-C11-C21-C22-C23-11-21-31](#)

Vedi - Voir

[< DOC_ \[58365-IT-Descrizione-del-prodotto-VEGAPULS-C11-C21-C22-C23-11-21-31\].pdf >](#)

Idrometri di Ventimiglia
Hydromètres Vintimille



Scheda sensore idrometrico idrometri Ponte Roia e Parco Roia: OTT RLS Depliant
 Carte de capteur hydrométrique pour densimètres Ponte Roia et Parco Roia : Brochure OTT RLS

Vedi – Voir

< DOC_[OTT RLS Depliant].pdf >

Aggiornamento dell'idrometro Parco Roia nella rete OMIRL - Mise à jour de l'hydromètre Parc Roya dans le réseau OMIRL

La gestione del bacino del Roia in occasione di eventi meteorologici-idrologici complessi è complicata: si tratta infatti di un bacino transfrontaliero di cui gran parte della superficie drenata (circa 10 volte) ricade in territorio francese e ha sbocco in territorio italiano a Ventimiglia. Per questo motivo osservare e prevedere i fenomeni che avvengono in questo bacino risulta piuttosto complesso.

La gestion du bassin de la Roya lors d'événements météorologiques-hydrologiques complexes est compliquée : il s'agit en fait d'un bassin transfrontalier dont une grande partie de la surface drainée (environ 10 fois) tombe en territoire français et a son embouchure en territoire italien à Vintimille. Pour cette raison, observer et prévoir les phénomènes dans ce bassin est assez complexe.

Nel corso del precedente progetto Concert-Eaux (Programma di Cooperazione Transfrontaliera Italia-Francia ALCOTRA 2014/2020), un idrometro è stato installato da ARPAL presso il parco ferroviario del Roia (sul ponte dell'Aniante), non lontano dalla foce del fiume. Questo idrometro è strategico per il monitoraggio complessivo del bacino e, trovandosi poco a monte dell'abitato di Ventimiglia, strategico anche per il monitoraggio durante un evento meteorologico-idrologico intenso

Lors du précédent projet Concert-Eaux (Programme de Coopération Transfrontalière Italie-France ALCOTRA 2014/2020), un hydromètre a été installé par ARPAL au parc ferroviaire de la Roya (sur pont Aniante), non loin de l'embouchure de la rivière. Cet hydromètre est stratégique pour la surveillance globale du bassin et, étant juste en amont de la ville de Vintimille, également stratégique pour la surveillance lors d'un événement météorologique-hydrologique intense.

Un intervento su questa stazione di misura si è reso necessario per aggiornare il datalogger, il sistema di acquisizione e trasmissione dati.

Une intervention sur cette station de mesure a été nécessaire pour mettre à jour l'enregistreur de données, le système d'acquisition et de transmission des données.



- **SENSORI PLUVIOMETRICI PER LA QUANTIFICAZIONE DELLE PIOGGE**
- **CAPTEURS PLUVIOMÉTRIQUES POUR QUANTIFIER LES PRÉCIPITATIONS**

ARPAL gestisce anche misure pluviometriche. Qui sotto un esempio della localizzazione di un pluviometro ARPAL sito a Ventimiglia e della schermata di condivisione dei dati tramite l'OES

ARPAL gère également les mesures de précipitations. Ci-dessous un exemple de localisation d'un pluviomètre ARPAL situé à Vintimille et l'écran de partage de données via l'OES



La strumentazione di misura, adottata in tutte le stazioni pluviometriche ARPAL connesse all'OES, è descritta di seguito.

L'instrumentation de mesure, adoptée dans toutes les stations pluviométriques ARPAL connectées à l'OES, est décrite ci-dessous.

Scheda sensori pluviometrici :

FAK010AA - Pluviometro 1000

Carte capteur de pluie :

FAK010AA - Pluviomètre 1000

Vedi - Voir

< DOC_[FAK010AA - Pluviometro 1000].pdf >

Ripristino della funzionalità del sistema webcam TENEVIA Airole - **Restauration de la fonctionnalité du système webcam TENEVIA Airole**

Nel 2021, con il progetto Risk ACT nell'ambito del PITEM RISKALP (Programma di Cooperazione Transfrontaliera Italia-Francia ALCOTRA 2014/2020), è stato installato sulla Roya di Airole un sistema di webcam TENEVIA, in grado di stimare in tempo reale le velocità superficiali di la corrente e, nota la sezione, anche la portata che transita.

En 2021, avec le projet Risk ACT dans le cadre du PITEM RISKALP (Programme de Coopération Transfrontalière Italie-France ALCOTRA 2014/2020), un système webcam TENEVIA a été installé sur la Roya à Airole, capable d'estimer en temps réel les vitesses superficielles du courant et, une fois la section connue, également le débit qui passe.

Si tratta di una tecnologia molto utile per il monitoraggio durante un evento proprio perché permette una stima quantitativa della portata senza richiedere l'intervento diretto degli operatori sul posto. Inoltre, proprio nel sito di Airole, per ragioni intrinseche legate alle caratteristiche geometriche e alla portata della corrente, è molto difficile effettuare misurazioni dirette della portata di piena, questo sistema compensa quindi questo problema.

Il s'agit d'une technologie très utile pour le suivi lors d'un événement justement car elle permet d'avoir une estimation quantitative du débit sans nécessiter l'intervention directe des opérateurs sur place. Par ailleurs, justement sur le site d'Airole, pour des raisons intrinsèques liées aux caractéristiques géométriques et au débit du courant, il est très difficile de réaliser des mesures directes du débit de crue, ce système compense donc ce problème.

Sono quindi informazioni molto utili per la calibrazione di modelli idrologici.

Elles sont donc des informations très utiles pour l'étalonnage des modèles hydrologiques.

Nel 2024, il sistema ha subito un guasto. Si è reso quindi necessario un intervento straordinario per ripristinare la funzionalità dell'attrezzatura, in particolare attraverso la riconfigurazione del datalogger, nel frattempo anch'esso sostituito. Inoltre, data la modifica della sezione inquadrata dalla telecamera, si è reso necessario anche un nuovo rilievo geometrico della sezione per avere una stima corretta dell'area interessata dal flusso e quindi del flusso.

En 2024, le système a connu une panne. Une intervention extraordinaire a donc été nécessaire pour restaurer la fonctionnalité de l'équipement, notamment par la reconfiguration de l'enregistreur de données, qui avait également été remplacé entre-temps. Par ailleurs, compte tenu de la modification de la section cadrée par la caméra, un nouveau relevé géométrique de la section était également nécessaire pour avoir une estimation correcte de la zone affectée par l'écoulement et par conséquent du débit.



Modellazione idrologica ARPAL - Modélisation hydrologique ARPAL

All'interno dell'unità CMI dell'ARPAL viene utilizzato operativamente il modello DRiFt (Discharge River Forecast), sviluppato ed ormai operativo da oltre 20 anni dalla Fondazione CIMA e continuamente aggiornato sia dal personale CIMA che dal personale idrologo dell'ARPAL.

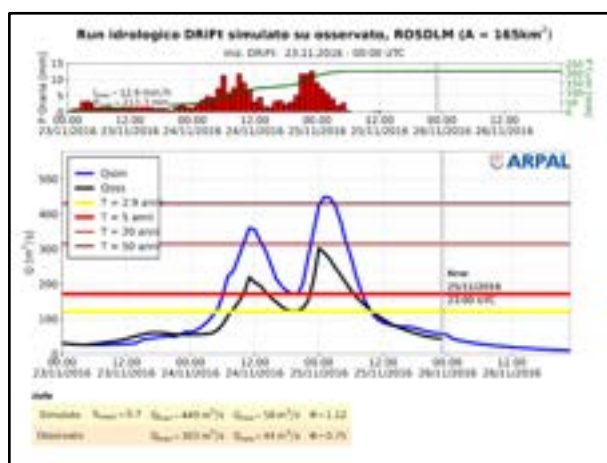
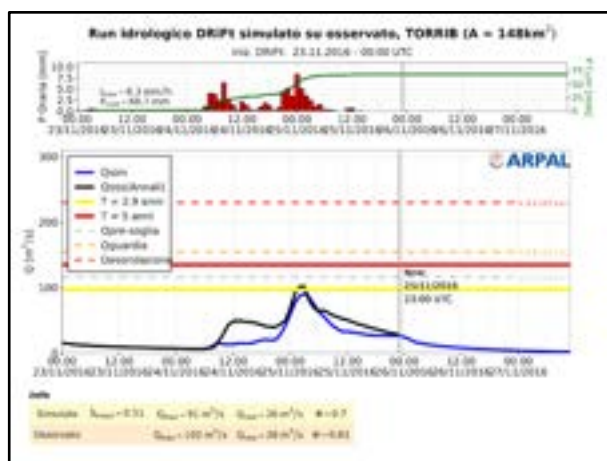
Au sein de l'unité ARPAL CMI, le modèle DRiFt (Discharge River Forecast) est utilisé de manière opérationnelle, développé et désormais opérationnel depuis plus de 20 ans par la Fondation CIMA et continuellement mis à jour tant par la CIMA que par le personnel hydrologue d'ARPAL.

Il modello DRiFt è un modello idrologico input-output ad eventi semi-distribuiti: i parametri di input del modello sono distribuiti su una griglia con una risoluzione spaziale di 225 metri. Il risultato della modellazione, il flusso simulato, viene concentrato e ricostruito in diverse sezioni modellistiche individuate sulla rete idrografica.

Le modèle DRiFt est un modèle hydrologique d'entrée-sortie à événements semi-distribués: les paramètres d'entrée du modèle sont distribués sur une grille avec une résolution spatiale de 225 mètres. Le résultat de la modélisation, le débit simulé, est concentré et restitué dans différentes sections de modélisation identifiées sur le réseau hydrographique.

Il modello richiede una serie di input statici, come un modello digitale del terreno e una mappa descrittiva della capacità di infiltrazione del suolo (CN, curve number). Ciò richiede anche input dinamici, precipitazioni e saturazione del suolo.

Le modèle nécessite une série d'entrées statiques, telles qu'un modèle numérique de terrain et une carte descriptive de la capacité d'infiltration du sol (CN, curve number). Cela nécessite également des apports dynamiques, précipitations et saturation du sol.



Per gestire al meglio il bacino del Roia sia in fase di previsione che di monitoraggio, sono state aggiunte 10 sezioni modellistiche, alcune localizzate lungo il corso principale del fiume Roia, altre sui suoi affluenti.

Afin de mieux gérer le bassin de la Roya tant en phase de prévision que de suivi, 10 sections de modélisation ont été ajoutées, certaines situées le long de la rivière principale de la Roya, d'autres sur ses affluents.

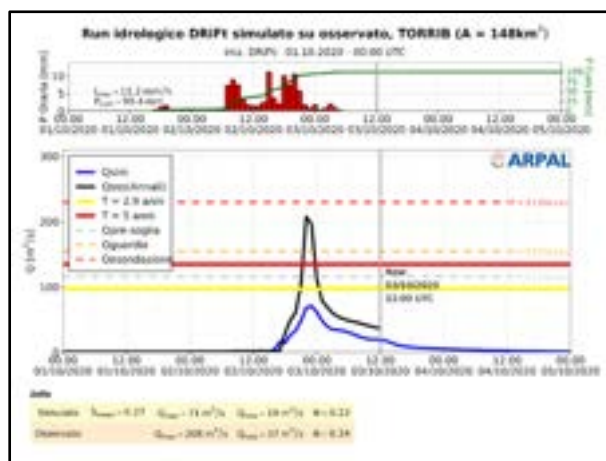
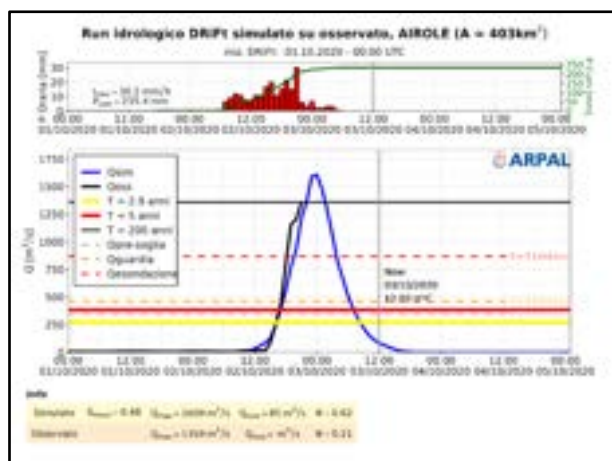
L'attività di calibrazione e validazione dei parametri del modello su queste nuove tratte è stata effettuata sugli eventi più significativi accaduti negli ultimi 15 anni.

Le calibrage et la validation des paramètres du modèle sur ces nouvelles sections ont été réalisés sur les événements les plus significatifs survenus au cours des 15 dernières années.

La calibrazione e la validazione dei parametri sono state effettuate utilizzando i dati di flusso disponibili osservati nelle sezioni strumentate del territorio italiano (Airole e Torri) e in alcune sezioni strumentate del territorio francese (es. Saint Dalmas de Tende).

L'étalonnage et la validation des paramètres ont été effectués à partir des données de débit disponibles observées dans les sections instrumentées du territoire italien (Airole et Torri) et dans certaines sections instrumentées du territoire français (par exemple Saint Dalmas de Tende).

Le precipitazioni utilizzate per simulare gli eventi passati sono state integrate nei dati francesi disponibili su Hydroportail. Les précipitations utilisées pour simuler les événements passés ont été intégrées aux données françaises disponibles sur Hydroportail.



Il software FLOMART (Flood MAP in Real Time) fornisce scenari di piena in tempo reale; il suo obiettivo principale è quello di integrare i risultati delle catene operative idrologiche nelle mappe del rischio di alluvioni e generare scenari di alluvione riducendo i tempi di calcolo di un modello idraulico e definendo scenari di alluvione entro scadenze compatibili con le attività di Protezione Civile.

Le software FLOMART (Flood MAP in Real Time) fournit des scénarios d'inondation en temps réel ; son objectif principal est d'intégrer les résultats des chaînes opérationnelles hydrologiques aux cartes de risque d'inondation et de générer des scénarios d'inondation en réduisant les temps de calcul d'un modèle hydraulique et en définissant les scénarios d'inondation dans des délais compatibles avec les activités de Protection Civile.

Gli scenari di alluvione vengono creati utilizzando un abaco che permette di stabilire, in base al flusso del fiume (modellato o osservato), il tempo di ritorno e di selezionare la mappa del rischio associata a questo tempo.

Les scénarios d'inondation sont créés grâce à un boulier qui permet d'établir, en fonction du débit de la rivière (modélisé ou observé), le temps de retour et de sélectionner la carte des risques associée à ce temps.

Da implementare in Roya:

1. Mappe dei livelli di pericolosità idraulica;
2. Collegamento tra idrologia e idraulica;

Individuazione delle aree di competenza → mappe delle alluvioni disponibili solo sul territorio italiano

A mettre en oeuvre sur la Roya:

1. Cartes de aléa-hauteur hydraulique ;
2. Connexion entre hydrologie et hydraulique ;

Identification des domaines d'expertise → cartes d'inondation disponibles uniquement sur le territoire italien



10/02/2020 23 UTC

In rosso le aree allagate ottenute dal flusso osservato.

In blu le aree allagate ricavate dal modello idrologico.

2/10/2020 23 UTC

En rouge, les zones inondées obtenues à partir du flux observé.

En bleu les zones inondées obtenues à partir du modèle hydrologique.

Vedi – Voir

< Livrable 3.2.6_[Relazione_finale_CMI_ARPAL].pdf >

Integrazione dati ARPA-SMIAGE - Intégration de données ARPAL-SMIAGE

ARPAL e SMIAGE concordano sulla necessaria integrazione dei loro dati e ne garantiranno la complementarità.

ARPAL et le SMIAGE conviennent de la nécessaire intégration de leurs données et veilleront et à la complémentarité de ces dernières.

Nel novembre 2022 i due Enti hanno stipulato fra loro un accordo di condivisione dati relativo alle stazioni di monitoraggio riportate nella tabella

En novembre 2022, les deux organismes ont conclu entre eux un accord de partage de données relatif aux stations de surveillance indiquées dans le tableau

STATION	BASSIN	COURS EAU	MEASURES	LAT	LON	COMMUNE	GESTIONNAIRE	PROPRIETAIRE
Airole	Roya	Roya	Pluviometrie Hatuer d'eau Echelle de debit (*)	43.87296	7.54484	Airole	ARPAL	Reg. Liguria
Borgonuovo	Nervia	Nervia	Pluviometrie	43.84601	7.62104	Dolceacqua	ARPAL	Reg. Liguria
Colla Rossa	Roya	Bevera	Pluviometrie	43.83103	7.54322	Ventimiglia	ARPAL	Reg. Liguria
Pigna	Nervia	Nervia	Pluviometrie	43.93209	7.65607	Pigna	ARPAL	Reg. Liguria
Rocchetta Nervina	Nervia	Nervia	Pluviometrie	43.88859	7.60177	Rocchetta Nervina	ARPAL	Reg. Liguria
Sella di Gouta	Nervia	Nervia	Pluviometrie	43.93960	7.60808	Apricale	ARPAL	Reg. Liguria
Torri	Roya	Bevera	Hatuer d'eau Echelle de debit (*)	43.83782	7.55404	Ventimiglia	ARPAL	Reg. Liguria
Triora	Argentina	Argentina	Pluviometrie	43.99451	7.76242	Triora	ARPAL	Reg. Liguria
Ventimiglia	Roya	Roya	Pluviometrie	43.78777	7.61211	Ventimiglia	ARPAL	Reg. Liguria
Fontan	Roya	Roya	Hatuer d'eau Debit	44.002635	7.554335	Fontan	SMIAGE	SMIAGE
Saint-Dalmas-de-Tende	Roya	Bieugne	Pluviometrie Hatuer d'eau	44.050106	7.587713	Saint-Dalmas-de-Tende	SMIAGE	SMIAGE
Saorge	Roya	Roya	Hatuer d'eau Debit	43.975305	7.540525	Saorge	SMIAGE	SMIAGE
Tende	Roya	Roya	Pluviometrie Hatuer d'eau	44.002635	7.554335	Tende	SMIAGE	SMIAGE

Sirene di allarme - Sirènes d'alarme

Lo SMIAGE, per conto dei Comuni, agisce per tutelare la popolazione e fornire tutti gli strumenti di cui il Comune necessita per gestire adeguatamente le crisi. Per completare la gamma di strumenti esistente, SMIAGE ha voluto poter fornire sirene per allertare la popolazione nei comuni che lo desiderano. Nel bacino idrografico Roya-Bévéra, i comuni di Tende e Brigue hanno voluto dotarsi di nuove sirene.

Così, a Tende, verranno installate 3 nuove sirene e a La Brigue, la sirena esistente verrà mantenuta e modernizzata.

Le SMIAGE, pour le compte des communes, agit afin de protéger la population et d'apporter tous les outils que nécessite la commune pour gérer correctement la crise. Afin de compléter le panel d'outils existant, le SMIAGE a souhaité pouvoir fournir aux communes qui le souhaitent, des sirènes permettant d'alerter la population. Dans le bassin versant de la Roya-Bévéra, les communes de Tende et de la Brigue ont souhaité être équipées de nouvelles sirènes.

Ainsi, sur Tende, 3 nouvelles sirènes sont en cours de pose et sur La Brigue, la sirène existante est conservée et modernisée.



Mappatura delle sirene installate a Tenda
Cartographie des sirènes installées sur Tende

Lavori di mitigazione del rischio - Travaux d'atténuation des risques

Nell'ambito delle sue competenze, SMIAGE ha effettuato interventi sul Roia in seguito alla tempesta Alex, al fine di risanare gli argini e rafforzarli per ridurre il rischio di inondazioni. Questi lavori, in parte finanziati nell'ambito del progetto, si sono svolti nei comuni di Tenda e Breil-sur-Roya. Oltre alla creazione di ripe in calcestruzzo per riformare l'argine, sono state utilizzate tecniche vegetali con il reimpianto di piante e alberi specifici per proteggere l'argine attraverso le radici e rallentare il flusso.

Dans le cadre de ses compétences, le SMIAGE a réalisé des travaux sur la Roya à la suite de la tempête Alex, afin de rétablir les berges et de les conforter pour réduire le risque d'inondation. Ces travaux, financés en partie dans le cadre du projet, ont eu lieu sur les communes de Tende et de Breil-sur-Roya. En plus de la réalisation d'enrochements bétonnés pour reformer la berge, des techniques végétales ont été utilisées avec la replantation de plantes et d'arbres spécifiques permettant de protéger la berge via leur racines et de ralentir les écoulements.



Lavori a Tenda ed a Breil
Travaux de Tende et de Breil

Rapporto di analisi relazione piogge-frane - Rapport d'analyse relation entre pluies et glissements de terrain

Rapporto di analisi sulle correlazioni tra forti precipitazioni e frane a Mendatica e Monesi di Triora
Rapport d'analyse de la relation entre les fortes pluies et les glissements de terrain à Mendatica et Monesi di Triora

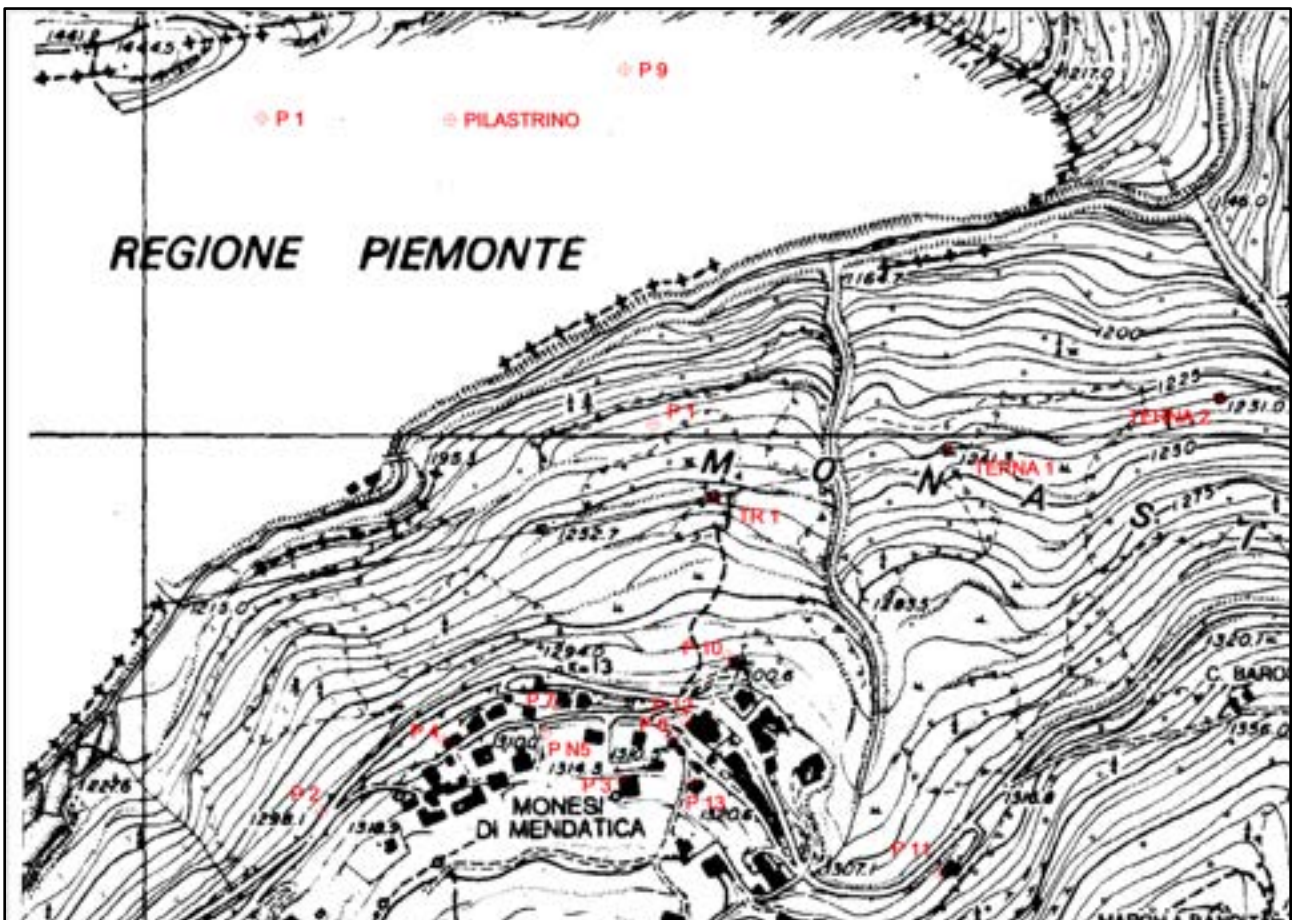
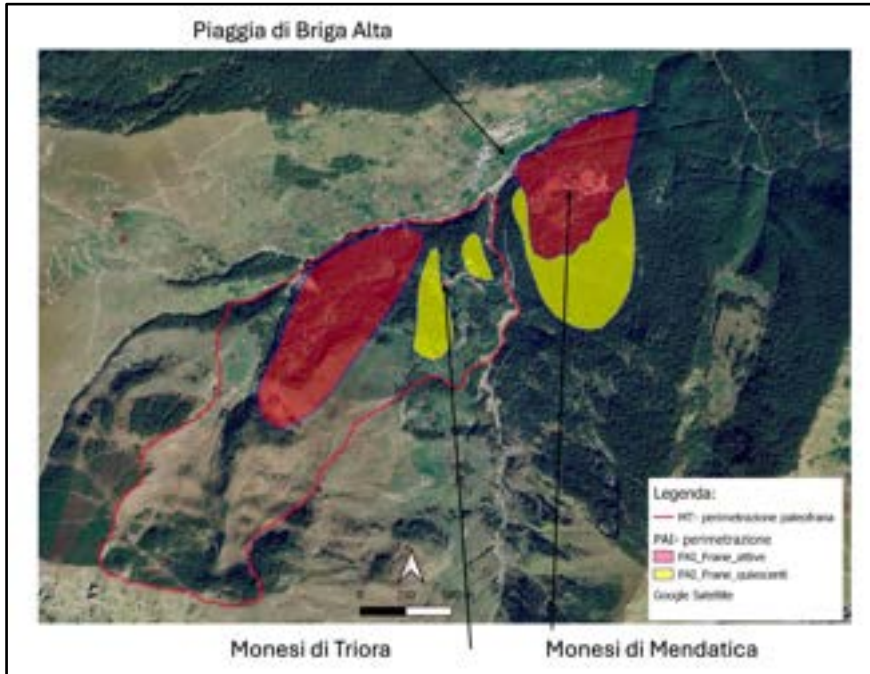
COMUNE DI MENDATICA – COMUNE DI TRIORA **MUNICIPALITÉ DE MENDATICA – MUNICIPALITÉ DE TRIORA**



"MONITORAGGIO STRUMENTALE DELL'AREALE DI MONESI DI MENDATICA E MONESI DI TRIORA, SOGGETTO A DISSESTO IDROGEOLOGICO - CONFRONTI"

"SUIVI INSTRUMENTAL DES ZONES DE MONESI DI MENDATICA ET MONESI DI TRIORA, SOUMISES À DES TROUBLES HYDROGÉOLOGIQUES - COMPARAISONS"

Territorio di Monesi : quadro del dissesto idrogeologico
Territoire de Monesi : aperçu de l'instabilité hydrogéologique



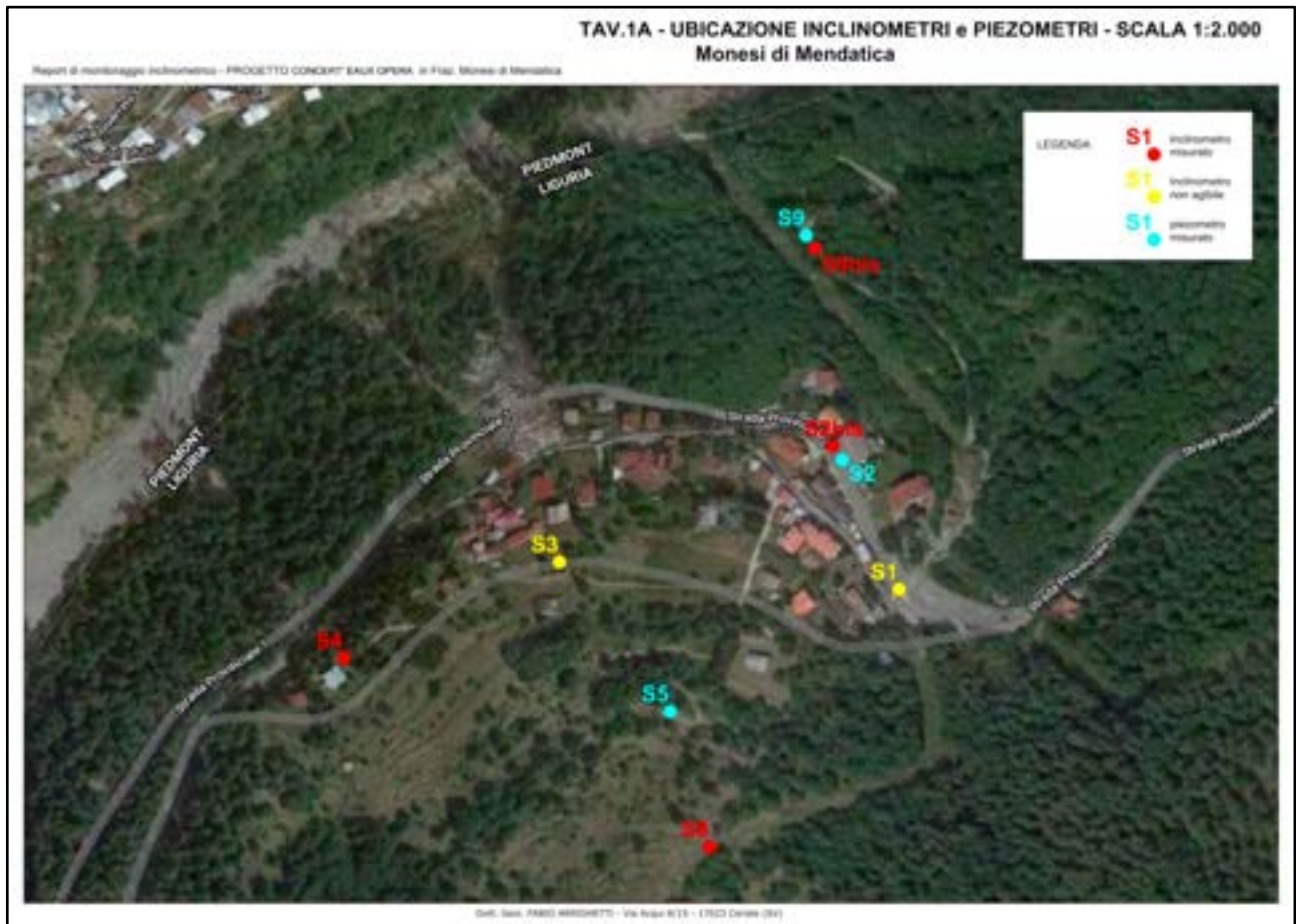
		PERIODI ACQUISIZIONE RETI MONITORAGGIO																																															
		MONESI DI MENDATICA																																															
ANNO	TRIMESTRE	2015				2016				2017				2018				2019				2020				2021				2022				2023				2024											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
ALTIMETRICO																																																	
PIEZOMETRICO																																																	
INFLUENZIOMETRICO																																																	
TOPOGRAFICI AUTOMATIZZATI																																																	
PIOGGI																																																	

Monesi di Mendatica: Stazione topografica automatizzata

Monesi di Mendatica : Station topographique automatisée



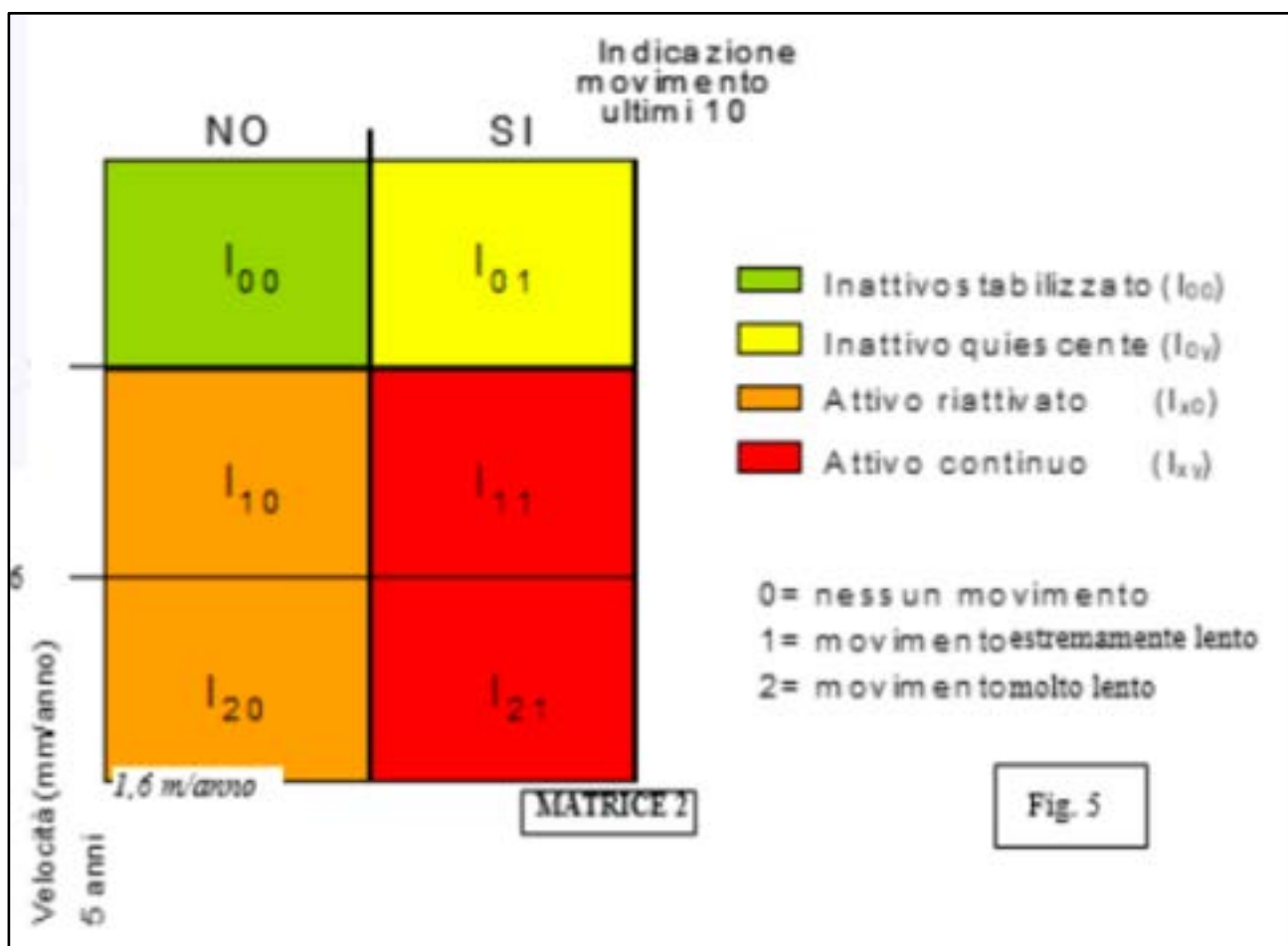
Monesi di Mendatica: Ubicazione inclinometri e piezometri
Monesi di Mendatica : Localisation des inclinomètres et piézomètres

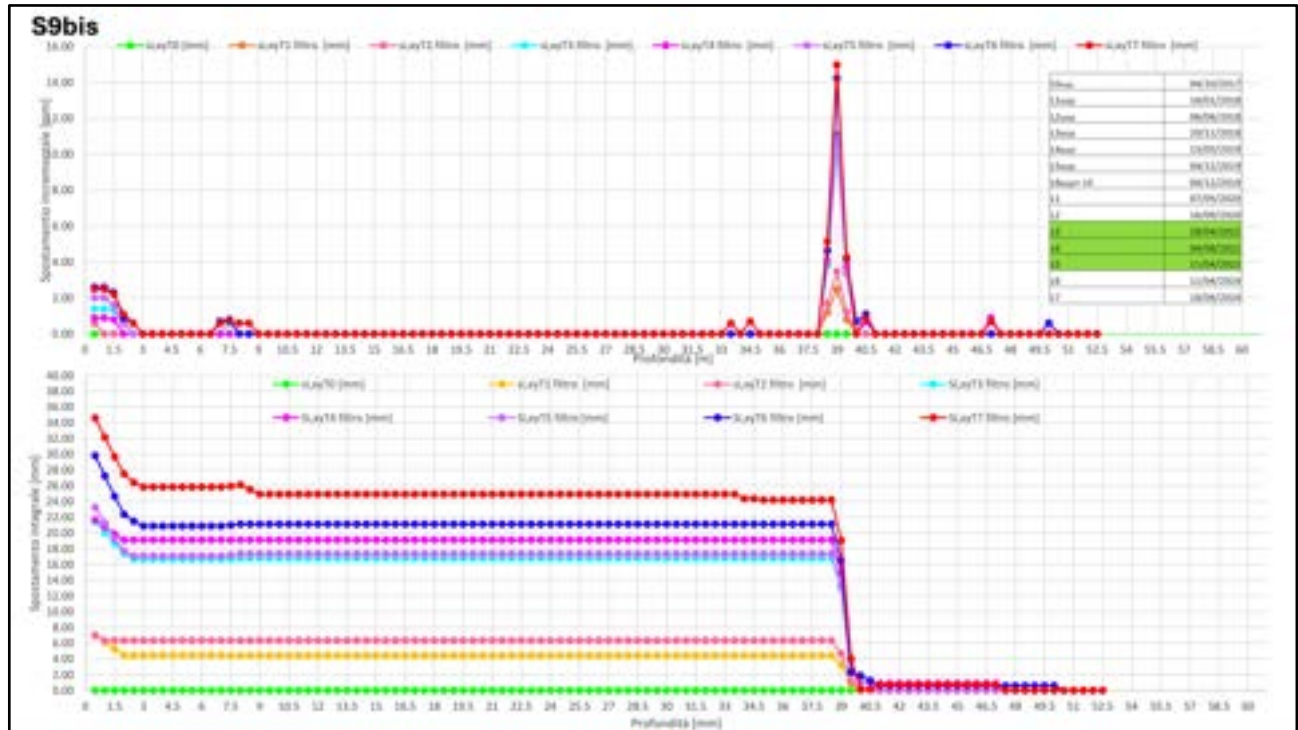


DGR 265/2010 - Matrice di attività desunta dalla scala delle velocità e dei danni prodotti dalle frane - IUGS/WGL - Classifica di Cruden e Varnes (1996)

DGR 265/2010 - Matrice d'attività déduite de l'échelle de vitesse et de dégâts produits par les glissements de terrain - IUGS/WGL - Classification de Cruden et Varnes (1996)

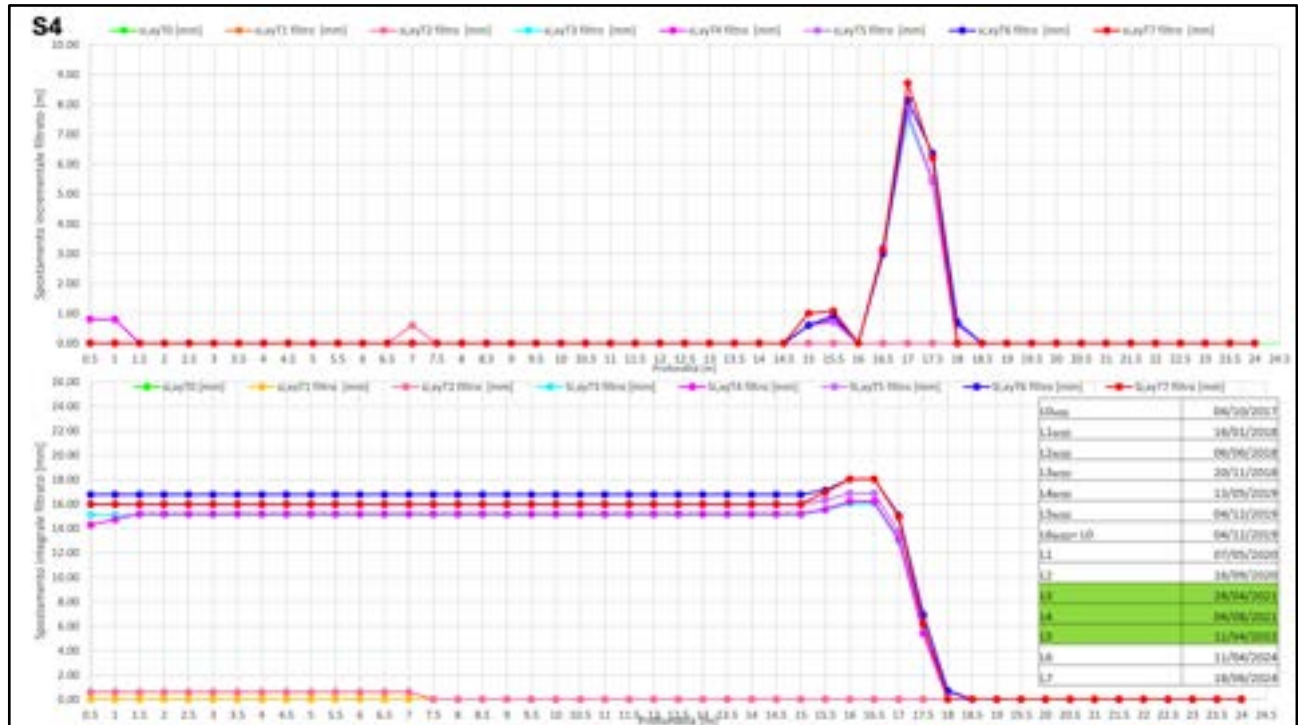
CLASSE		VELOCITÀ	VULNERABILITÀ
ESTREMAMENTE LENTA	1	5×10^{-6} mm/sec — 16 mm/anno	I MOVIMENTI SONO RILEVABILI SOLO CON GLI STRUMENTI. NELLE AREE VULNERABILI È POSSIBILE REALIZZARE UN'OPERA MA SOLO ADOTTANDO DELLE PRECAUZIONI.
MOLTO LENTA	2	5×10^{-5} mm/sec — 1,6 m/anno	ALCUNI ELEMENTI A RISCHIO PRESENTI NELL'AREA NON SUBISCONO DANNI.
LENTA	3	5×10^{-3} mm/sec — 13 m/mese	GLI ELEMENTI A RISCHIO PRESENTI NELL'AREA POSSONO SUBIRE DANNI MODERATI. DURANTE IL MOVIMENTO È POSSIBILE LA MANUTENZIONE, LA RIPARAZIONE E IL RINFORZO SU STRUTTURE NON VULNERABILI DURANTE LE FASI DI INATTIVITÀ.
MODERATA	4	50 mm/sec — 1,8 m/ora	GLI ELEMENTI A RISCHIO PRESENTI NELL'AREA POSSONO SUBIRE GRAVI DANNI. È POSSIBILE IL MANTENIMENTO DI ALCUNE STRUTTURE TEMPORANEE E NON VULNERABILI.
RAPIDA	5	0,5 mm/sec — 3 m/minuto	GLI ELEMENTI A RISCHIO PRESENTI NELL'AREA SONO DISTRUTTI ALL'IMPATTO CON LA MASSA DISLOCATA. TUTTAVIA LE VELOCITÀ COINVOLTE CONSENTONO L'EVACUAZIONE DELLE PERSONE.
MOLTO RAPIDA	6	5×10^3 mm/sec — 5 m/secondo	GLI ELEMENTI A RISCHIO PRESENTI NELL'AREA SONO DISTRUTTI ALL'IMPATTO CON LA MASSA DISLOCATA E LA DIFFICOLTÀ DI EVACUAZIONE CAUSA LA PERDITA DI ALCUNE VITE UMANE.
ESTREMAMENTE RAPIDA	7		CATASTROFE. GLI ELEMENTI A RISCHIO PRESENTI NELL'AREA SONO DISTRUTTI ALL'IMPATTO CON LA MASSA DISLOCATA E L'IMPOSSIBILITÀ DI FUGA CAUSA UN NUMERO ELEVATO DI MORTI.





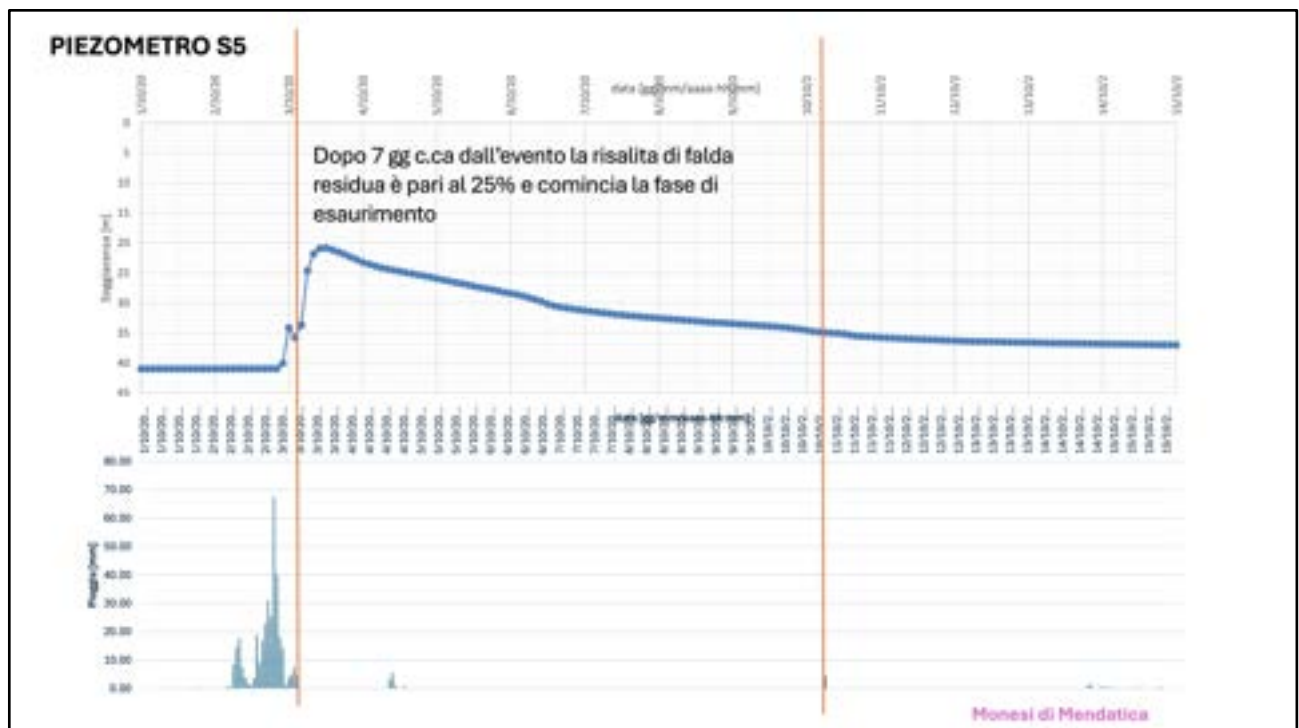
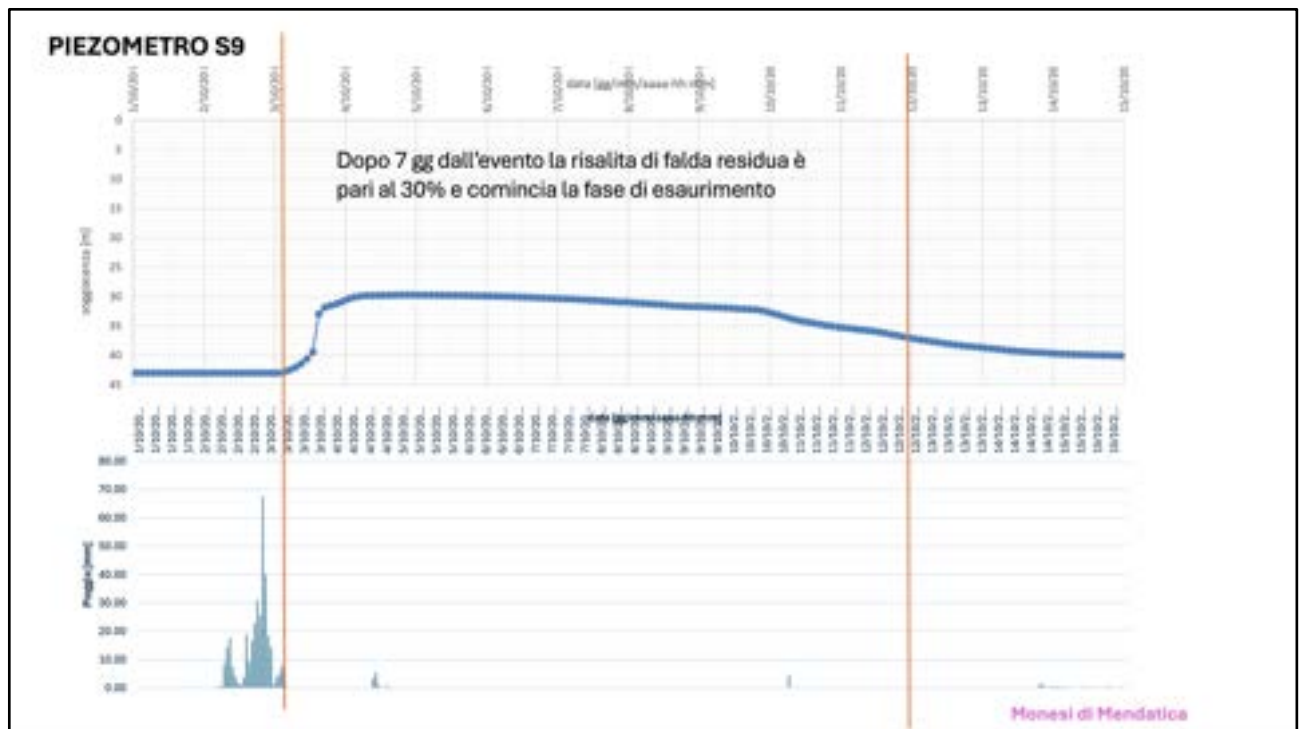
S9bis		s M3D	$\Delta L1-0$	$\Delta L2-1$	$\Delta L3-2$	$\Delta L4-3$	$\Delta L5-4$	$\Delta L6-5$	$\Delta L7-6$	sTOT
z=39m	s (mm)	N.D.	2.50	1.00	8.5	0.6	0	3.1	0.8	16.5
	$v=\Delta L/\Delta t$ (mm/gg)		0.0161	0.0076	0.0379	0.0061	0	0.0124	0.0118	0.0067
	$v=\Delta L/\Delta t$ (mm/yr)		5.89	2.77	13.6	2.23	0	4.53	4.29	3.63
z=40.5m	s (mm)	N.D.	0.00	0.00	0.90	0.00	0	0.10	0.10	1.20
	$v=\Delta L/\Delta t$ (mm/gg)		0.0000	0.0000	0.0040	0.0000	0.0004	0.0001	0.0015	0.0005
	$v=\Delta L/\Delta t$ (mm/yr)		0.00	0.00	1.47	0.00	0.15	0.05	0.54	0.18
z=47m	s (mm)	N.D.	0.00	0.00	0.00	0.90	0	0.00	0.00	0.90
	$v=\Delta L/\Delta t$ (mm/gg)		0.0000	0.0000	0.0000	0.0092	0.0000	0.0000	0.0000	0.0004
	$v=\Delta L/\Delta t$ (mm/yr)		0.00	0.00	0.00	3.35	0.00	0.00	0.00	0.13

 Profondità principale di movimento



S4		s M3D	ΔL1-0	ΔL2-1	ΔL3-2	ΔL4-3	ΔL5-4	ΔL6-5	ΔL7-6	sTOT
z=7m	s [mm]		0.7	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.7
	v=ΔL/Δt (mm/gg)		0.0045	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003
	v=ΔL/Δt (mm/yr)		1.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
z=15.5m	s [mm]	0	0	0	0.70	0	0	0.00	0.00	0.7
	v=ΔL/Δt (mm/gg)		0.0000	0.0000	0.0031	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003
	v=ΔL/Δt (mm/yr)		0.00	0.00	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
z=17m	s [mm]	5	0	0	7.60	0	0	0.50	0.60	13.7
	v=ΔL/Δt (mm/gg)	0.0063	0	0	0.0339	0	0	0.0007	0.0088	0.0056
	v=ΔL/Δt (mm/yr)	2.11	0	0	12.1	0	0	0.250	3.22	1.94

10set	04/10/2017
11set	16/01/2018
12set	06/06/2018
13set	20/11/2018
14set	13/05/2019
15set	04/12/2019
16set-10	04/12/2019
11	07/05/2020
12	16/09/2020
13	28/04/2021
14	04/08/2021
15	11/04/2022
16	11/04/2024
17	18/06/2024



		durata tempo secco per separazione eventi	finestra di aggregazione			finestra di aggregazione 2		
		ΔT_1	ΔT			ΔT_2		
		[h]	[h]			[h]		
		168	12			720		
		7 gg	0.5 gg			30 gg		
soglia 1			150	[mm/12h]				
soglia 2			100	[mm/12h]	&	300	[mm/720h]	
periodo di misura	cumulata del periodo	nr.eventi totali	pigioggia cumulata max	valore corrisponden te a max	data max	pigioggia cumulata max ₂	valore corrispondente a max ₂	data max ₂
[da febbraio a gennaio]	[mm/anno]	[.]	[mm/12h]	[mm/720h]		[mm/720h]	[mm/12h]	
2015-16	931	18	69.2	210.6	02/10/2015	263	10.2	13/10/2015
2016-17	1729	13	192.6	582	24/11/2016	753.2	48.6	25/11/2016
2017-18	1091	15	43	43	05/11/2017	150	8.2	14/02/2017
2018-19	1506	6	76.8	128.6	11/10/2018	538.4	7.4	09/11/2018
2019-20	1535	10	104.6	537.6	20/12/2019	562.4	13	22/12/2019
2020-21	1526	15	276	373.4	03/10/2020	458.6	57.6	26/10/2020
2021-22	866	8	57.4	204.2	11/11/2021	266.6	2	28/11/2021
2022-23	758	14	50.4	145.2	15/12/2022	154.6	2.4	21/12/2022
2023-24	1233	11	200	248.8	20/10/2023	487	0.2	12/11/2023
2024	956	7	98.2	345.2	01/04/2024	349	83.8	01/04/2024
TOT.		117						
MEDIA	1213							

		durata tempo secco per separazione eventi	finestra di aggregazione			finestra di aggregazione 2		
		ΔT_1	ΔT			ΔT_2		
		[h]	[h]			[h]		
		168	12			720		
		7 gg	0.5 gg			30 gg		
soglia 1			150	[mm/12h]				
soglia 2			100	[mm/12h]	&	300	[mm/720h]	
periodo di misura	cumulata del periodo	nr.eventi totali	pigioggia cumulata max	valore corrisponden te a max	data max	pigioggia cumulata max ₂	valore corrispondente a max ₂	data max ₂
[da febbraio a gennaio]	[mm/anno]	[.]	[mm/12h]	[mm/720h]		[mm/720h]	[mm/12h]	
2015-16	931	18	69.2	210.6	02/10/2015	263	10.2	13/10/2015
2016-17	1729	13	192.6	582	24/11/2016	753.2	48.6	25/11/2016
2017-18	1091	15	43	43	05/11/2017	150	8.2	14/02/2017
2018-19	1506	6	76.8	128.6	11/10/2018	538.4	7.4	09/11/2018
2019-20	1535	10	104.6	537.6	20/12/2019	562.4	13	22/12/2019
2020-21	1526	15	276	373.4	03/10/2020	458.6	57.6	26/10/2020
2021-22	866	8	57.4	204.2	11/11/2021	266.6	2	28/11/2021
2022-23	758	14	50.4	145.2	15/12/2022	154.6	2.4	21/12/2022
2023-24	1233	11	200	248.8	20/10/2023	487	0.2	12/11/2023
2024	956	7	98.2	345.2	01/04/2024	349	83.8	01/04/2024
TOT.		117						
MEDIA	1213							

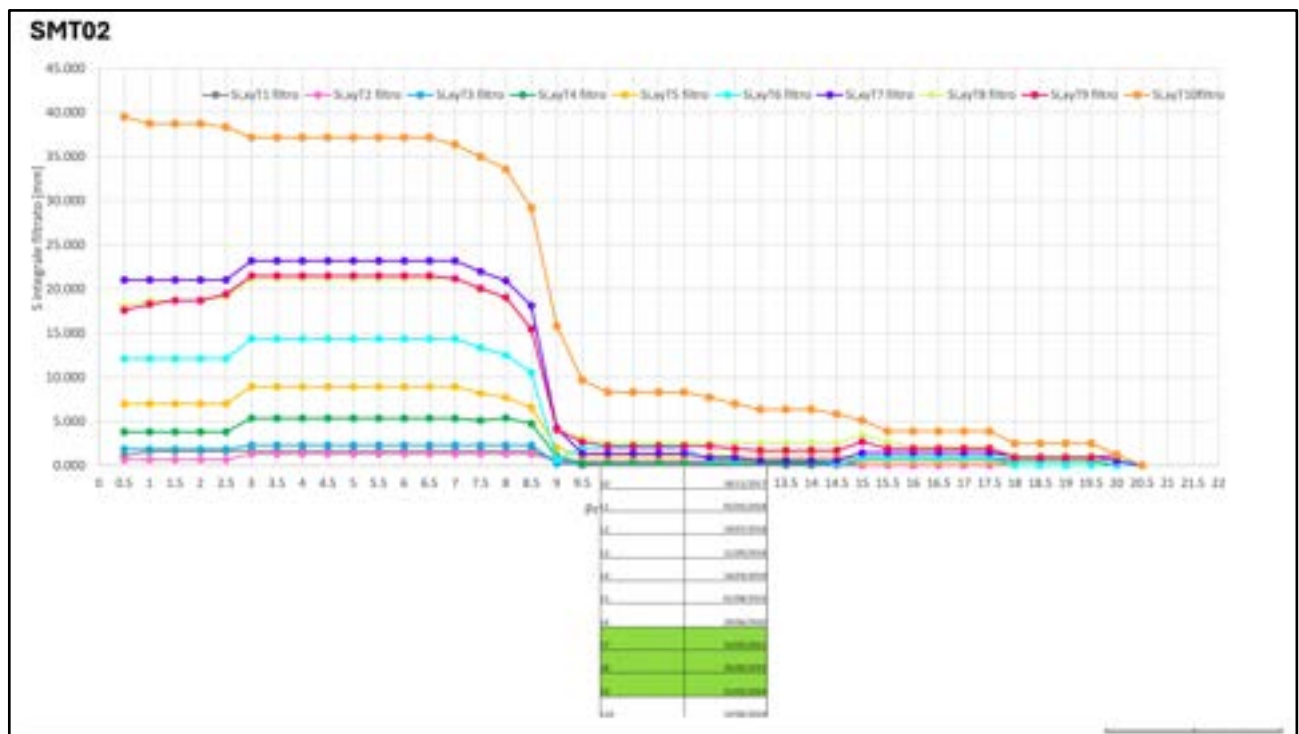
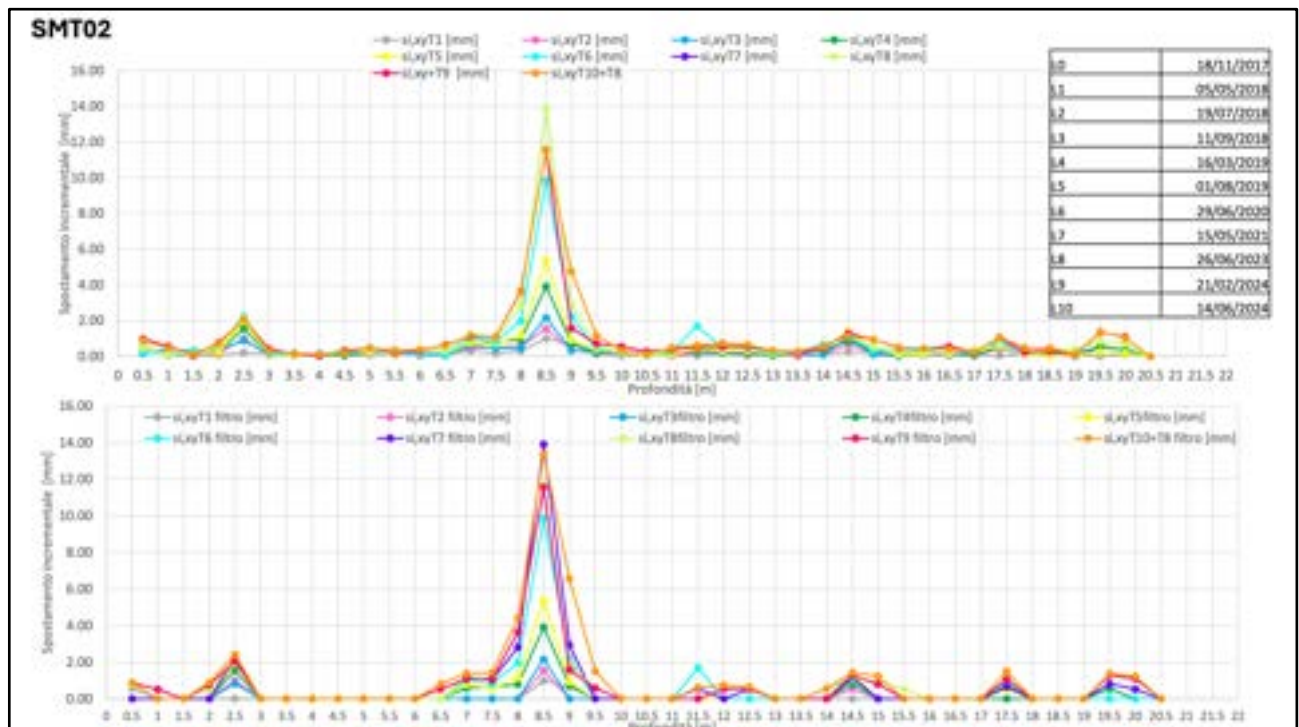
Monesi di Triora

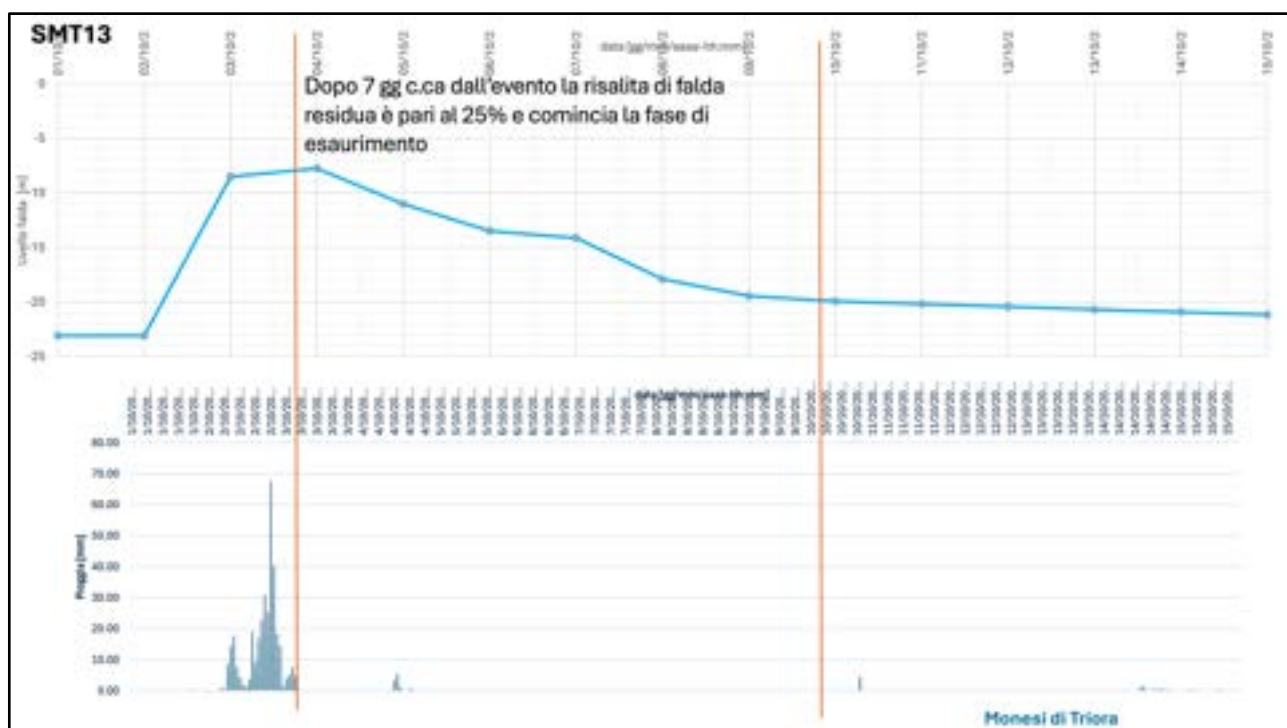
Monesi di Triora: Ubicazione inclinometri e piezometri e mire topografiche

Monesi di Triora : Localisation des inclinomètres et piézomètres et cibles topographiques

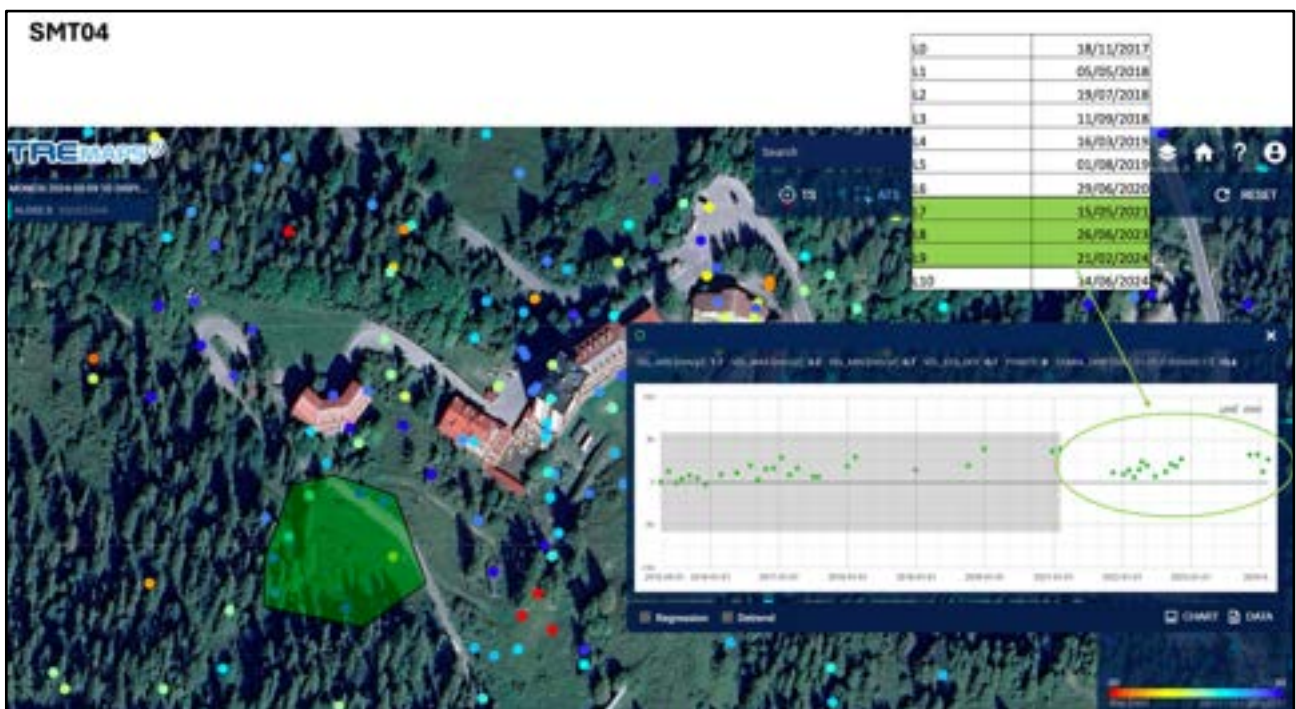
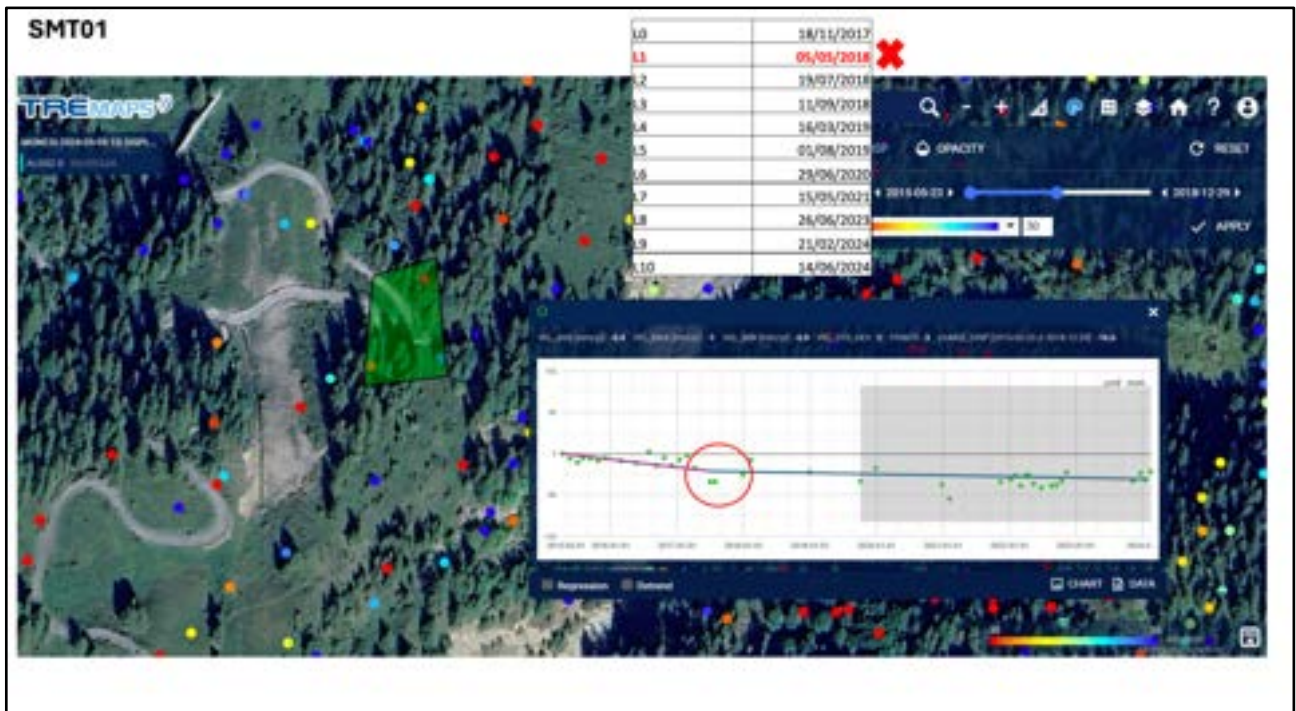


PERIODI ACQUISIZIONE RETI MONITORAGGIO																																															
MONESI DI TRIORA																																															
ANNO	2018				2019				2020				2021				2022				2023				2024																						
TRIMESTRE	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4															
INCLINOMETRICO																																															
PIEZOMETRICO																																															
TOPOGRAFICO																																															
INTERFEROMETRICO																																															
PIUSSI																																															



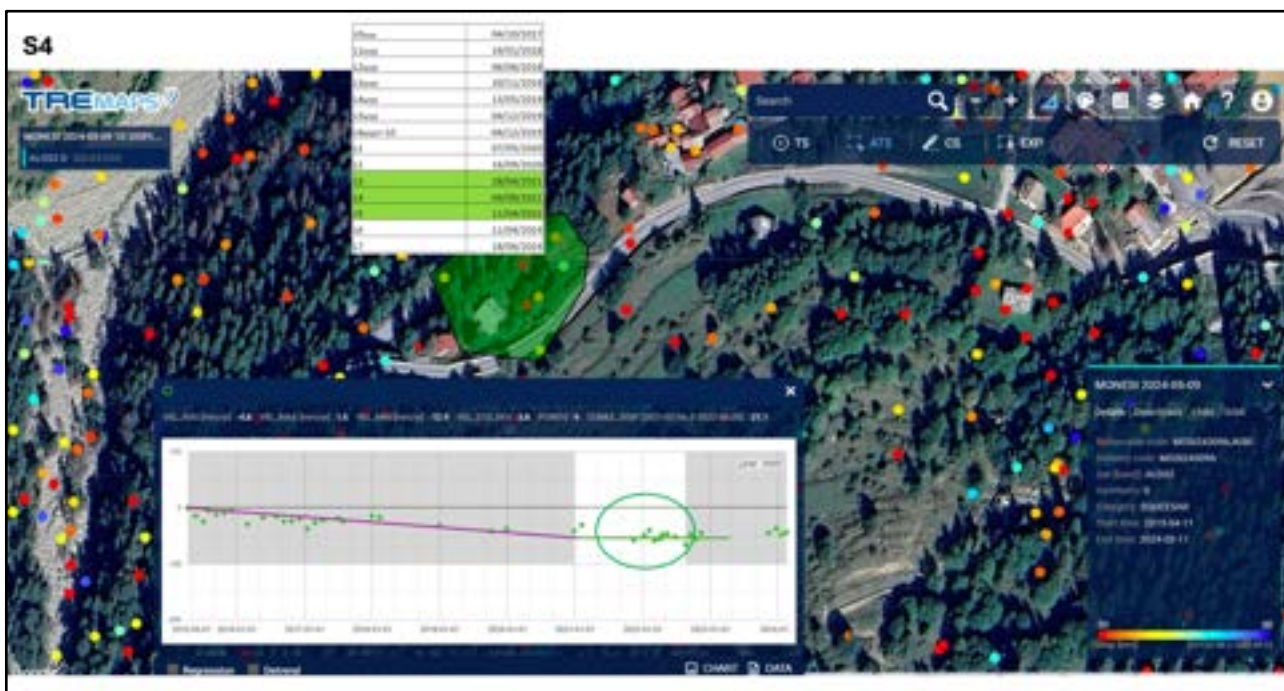


Confronto con monitoraggio interferometrico
Comparaison avec la surveillance interférométrique



Vedi - Voir


< Livrable 3.4.2_(A1)_[2024_10_25-PRESENTAZIONE-rev1].pdf >
< Livrable 3.4.2_(A2)_[Commenti_slide_convegno_finale].pdf >




TRE Altamira - Monitoraggio satellitare per lo studio e la mappatura dei fenomeni franosi e la prevenzione del rischio idrogeologico - TRE Altamira - Le suivi satellitaire pour l'étude et la cartographie des phénomènes de glissements de terrain et la prévention des risques hydrogéologiques.

TRE ALTAMIRA

interreg  Collabora con l'Unione Europea
France - Italia ALCOTRA

CONCERT EAUX OPERA 



Le suivi satellitaire pour l'étude et la cartographie des phénomènes de glissements de terrain et la prévention des risques hydrogéologiques.

Résultats de l'étude sur le glissement de terrain de Monesi di Triora et Monesi di Mendatica (IM)

Iolanda Iannicella, Fernando Bellotti
TRE ALTAMIRA

< Livrable 3.4.2 TREATAMIRA_20241025_Seminario finale_Monesi_French_Version_con loghi-1.pdf >

Descrizione, Aggiornamento ed Evoluzione dell'OES - Description, Mise à jour et Évolution de l'OES

L'OES – Osservatorio delle acque del Roia, è stato inizialmente predisposto nel precedente progetto “Concert-Eaux” per ospitare dati e documentazione relativi alle acque della falda idrica sotterranea sita nella piana di fondovalle in territorio italiano.

L'OES - Observatoire des Eaux de la Roya, a été initialement créé dans le cadre du précédent projet "Concert-Eaux" pour héberger des données et de la documentation relatives aux eaux de la nappe phréatique située dans la plaine du fond de la vallée sur le territoire italien.

Nel progetto “Concert-Eaux OPERA” si è deciso di far evolvere l'OES, estendendone le funzionalità e raccogliendo in esso anche altri dati, quali le precipitazioni e le informazioni sulle portate dei corsi d'acqua, in modo da prefigurarne un uso utile alla gestione transfrontaliera del ciclo dell'acqua nel bacino idrografico.

Dans le projet « Concert-Eaux OPERA », il a été décidé de faire évoluer l'OES, en étendant ses fonctionnalités et en y collectant également d'autres données, telles que les précipitations et les informations sur le débit des cours d'eau, afin d'envisager son utilisation utile pour la gestion transfrontalière du cycle de l'eau dans le bassin versant.

Le portail a également été traduit en italien pour faciliter son utilisation transfrontalière.



È stata predisposta una versione in italiano del menu dell'OES

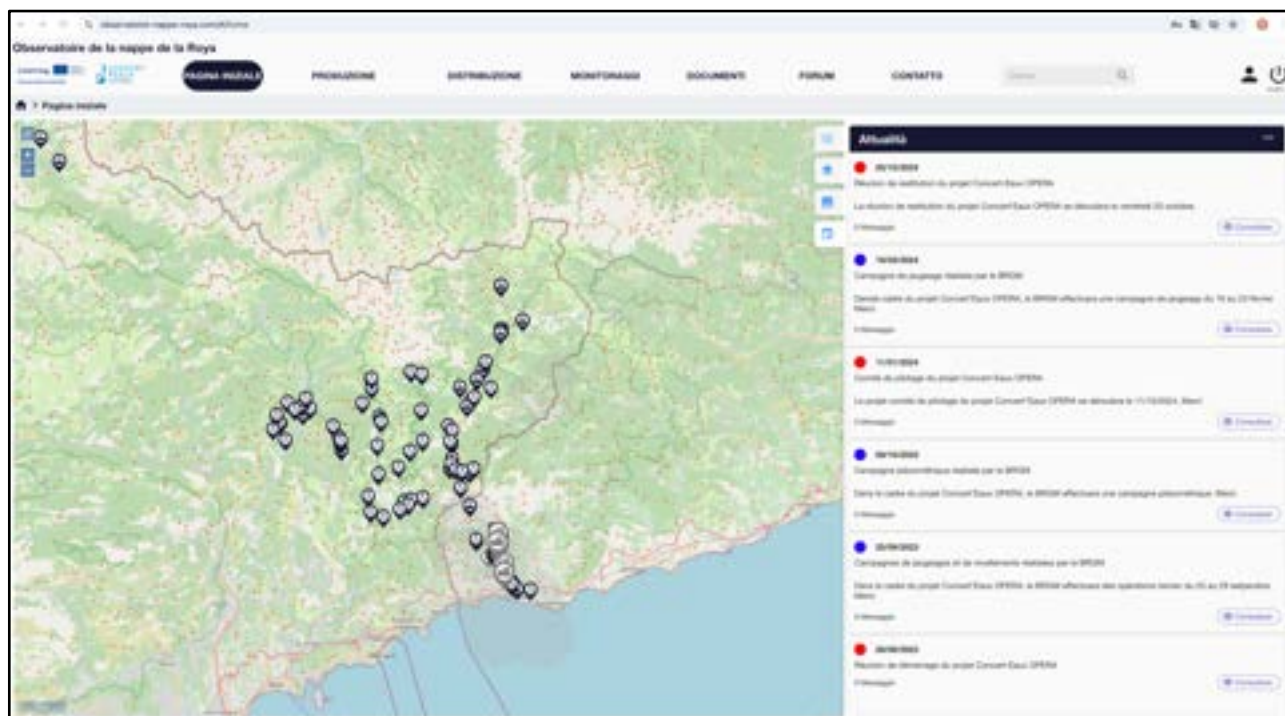
Une version italienne du menu OES a été préparée

Le principali prestazioni offerte ora dall'OES evoluto sono :

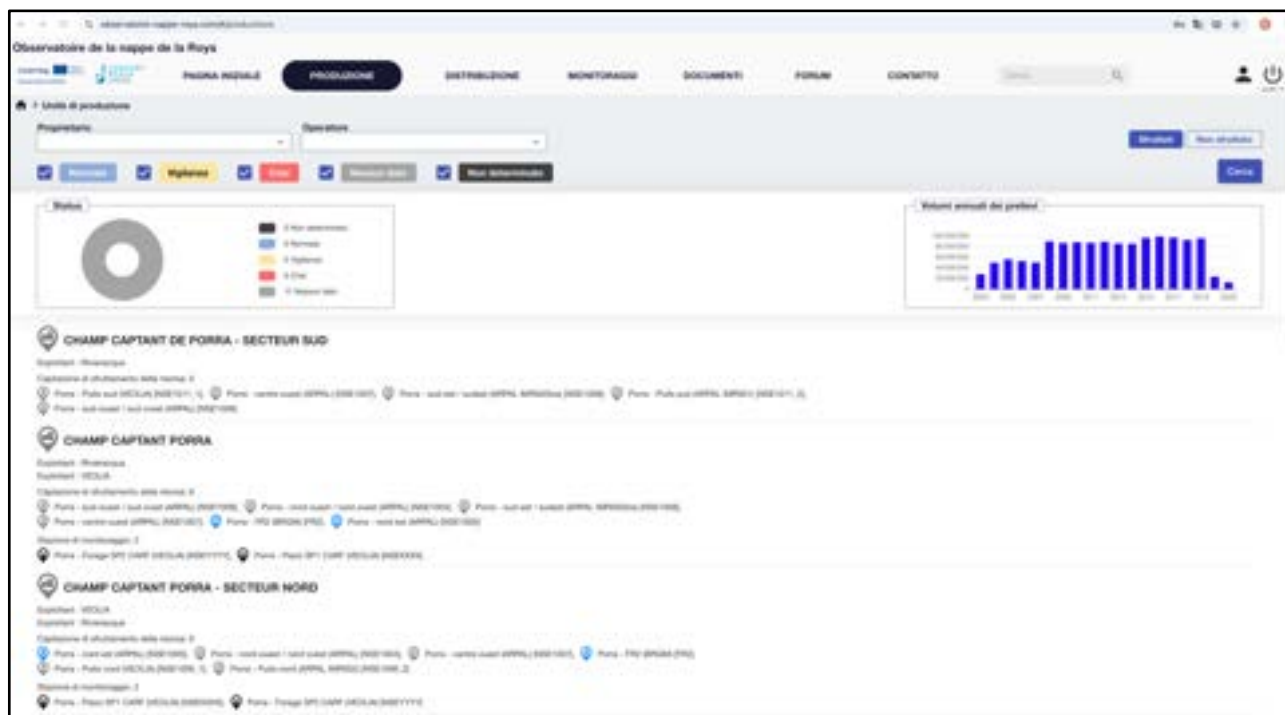
Les principales performances désormais proposées par l'OES évolué sont :

- L'OES adesso riunisce piezometria, idrometria, dati pluviometrici, dati di campionamento, carte tematiche, documenti e bollettini francesi e italiani, per conoscere e condividere lo stato delle risorse.

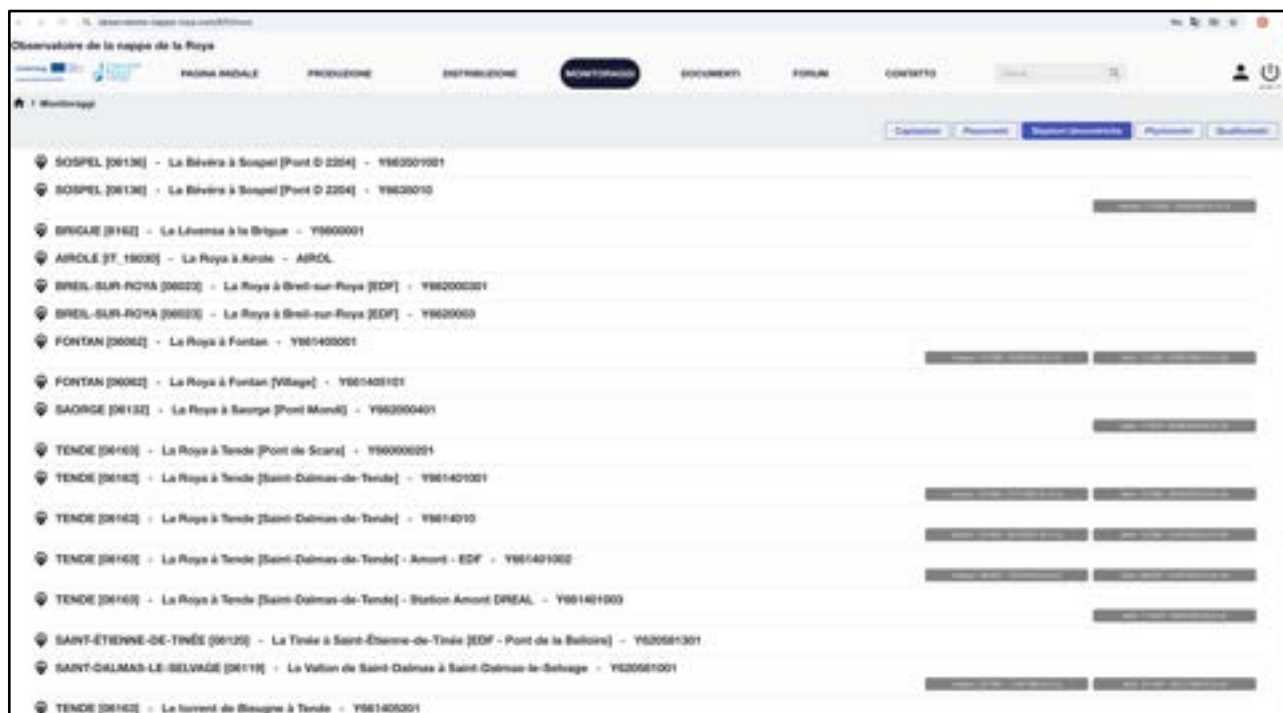
- L'OES rassemble désormais la piézométrie, l'hydrométrie, les données pluviométriques, les données d'échantillonnage, les cartes thématiques, les documents et bulletins français et italiens, pour connaître et partager l'état des ressources.



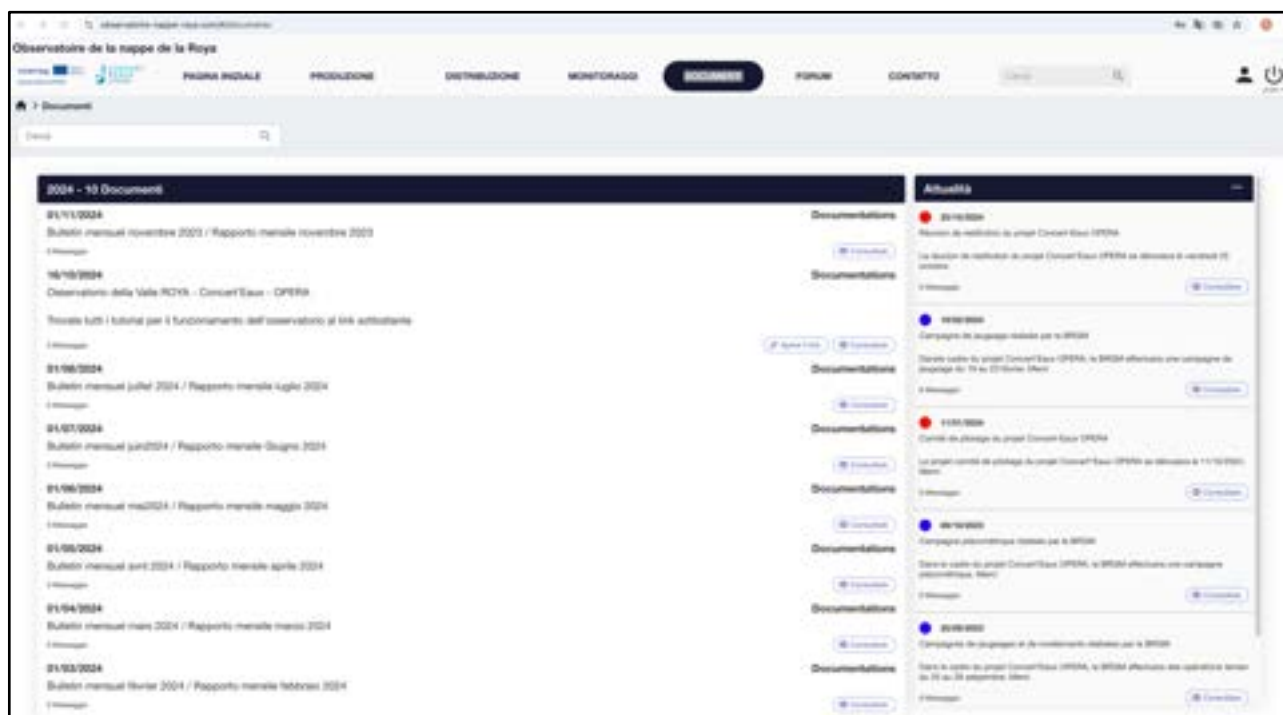
- Il menù "Produzione" permette di visualizzare ciascuna unità produttiva con il suo stato.
- Le menu "Production" permet de visualiser chaque unité de production avec son statut.



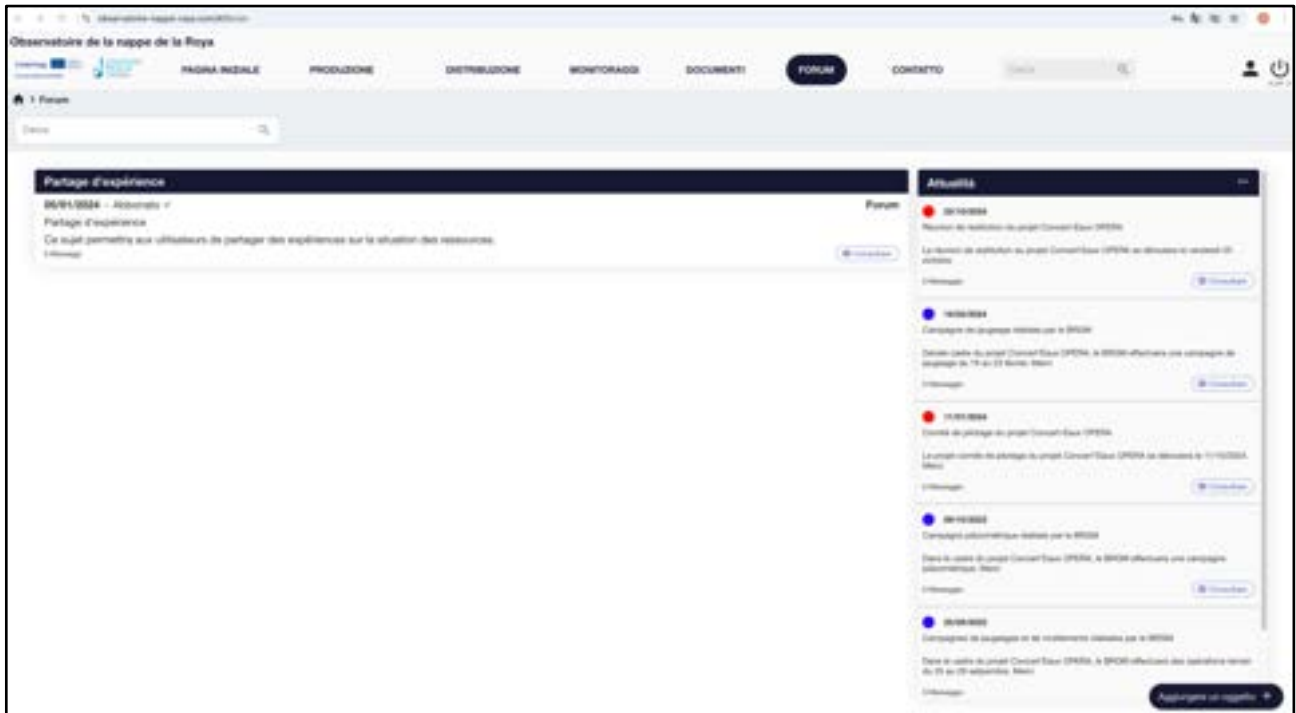
- Il menù "Monitoraggio" permette di accedere a tutte le stazioni di monitoraggio (piezometrico, idrometrico, pluviometrico, qualità).
- Le menu « Surveillance » permet d'accéder à toutes les stations de surveillance (piézométrique, hydrométrique, pluviométrique, qualité).



- Il menu "Documenti" permette di accedere a tutte le notizie, i bollettini e i rapporti pubblicati sull'osservatorio.
- Le menu "Documents" permet d'accéder à toutes les actualités, bulletins et rapports publiés sur l'observatoire.



- Il "Forum" consente di condividere feedback su diversi argomenti.
- Le « Forum » permet de partager des retours sur différents sujets.



- Il modulo “Contatti” consente di comunicare con gli amministratori e, infine, troverai tutte le informazioni del tuo account nel menu “Utente”.

- Le module « Contacts » vous permet de communiquer avec les administrateurs et, enfin, vous retrouverez toutes les informations de votre compte dans le menu « Utilisateur ».

- Sul lato destro la stazione è localizzata su una mappa che può essere ingrandita.

Sotto la mappa si trova la cronologia degli eventi della stazione. Gli amministratori e gli operatori della stazione possono aggiungere eventi direttamente tramite l'osservatorio.

- Sur le côté droit la gare est localisée sur un plan qui peut être agrandi.

Sous la carte se trouve la chronologie des événements de la station. Les administrateurs et opérateurs de stations peuvent ajouter des événements directement via l'observatoire.

- La funzionalità produzione permette di visualizzare lo stato di tutte le unità produttive inserite nell'osservatorio. Sulla pagina di benvenuto, i segnalini di produzione indicano lo stato dei monitoraggi.

- In grigio l'unità produttiva non dispone di dati recenti.
- In blu, tutte le tracce rispettano le rispettive soglie.
- In arancione almeno un monitoraggio supera la soglia di vigilanza e
- in rosso almeno un monitoraggio supera la soglia di allerta. L'unità assume così lo status più serio di tutti i monitoraggi associati.

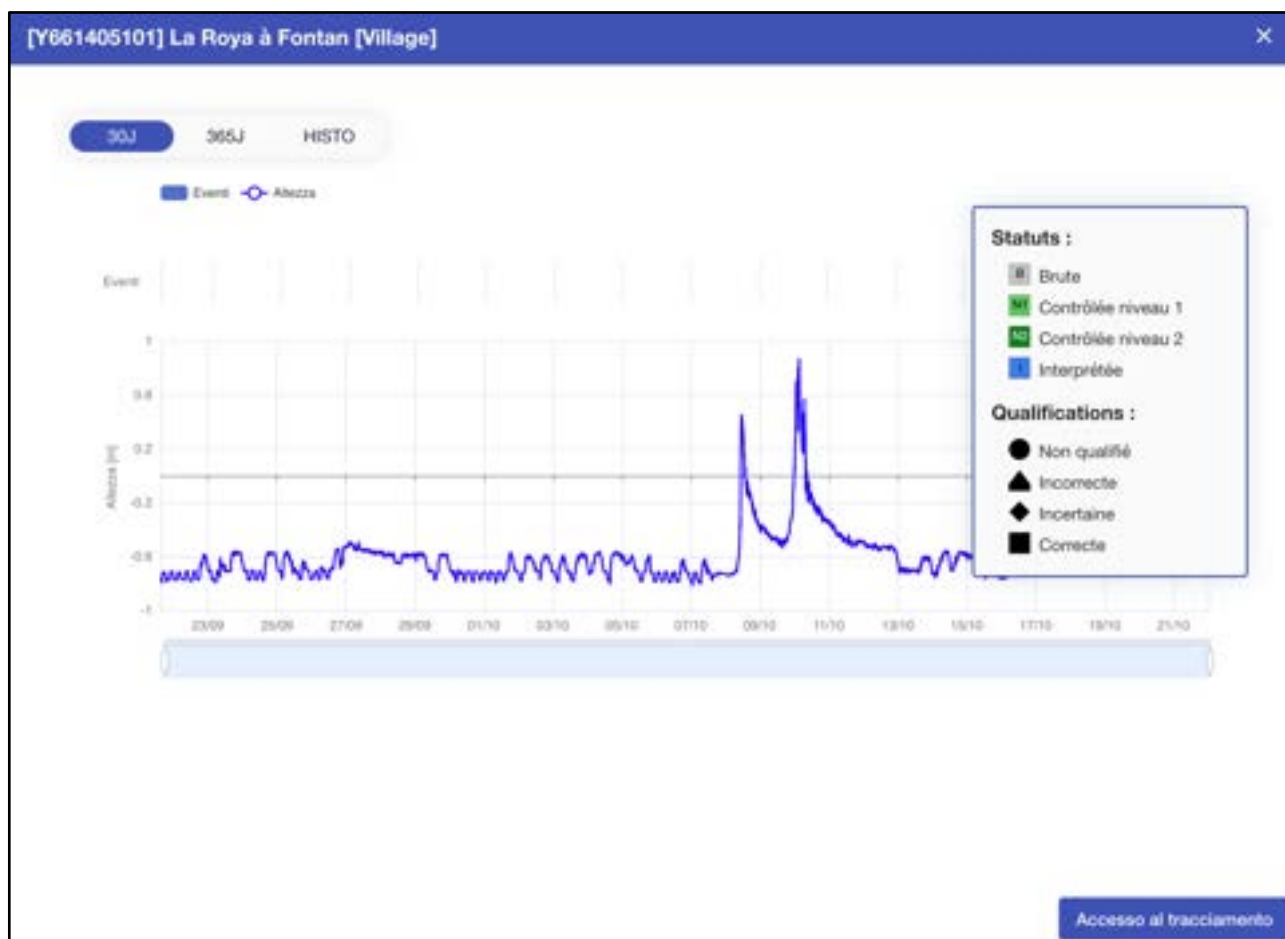
- La fonctionnalité de production permet de visualiser l'état de toutes les unités de production insérées dans l'observatoire. Sur la page d'accueil, des marqueurs de production indiquent l'état de vos moniteurs.

- En gris, l'unité de production ne dispose pas de données récentes.
- En bleu, toutes les traces atteignent leurs seuils respectifs.
- En orange au moins une surveillance dépasse le seuil de vigilance e
- en rouge au moins une surveillance dépasse le seuil d'alerte. L'unité prend ainsi le statut le plus sérieux de tous les suivis associés.

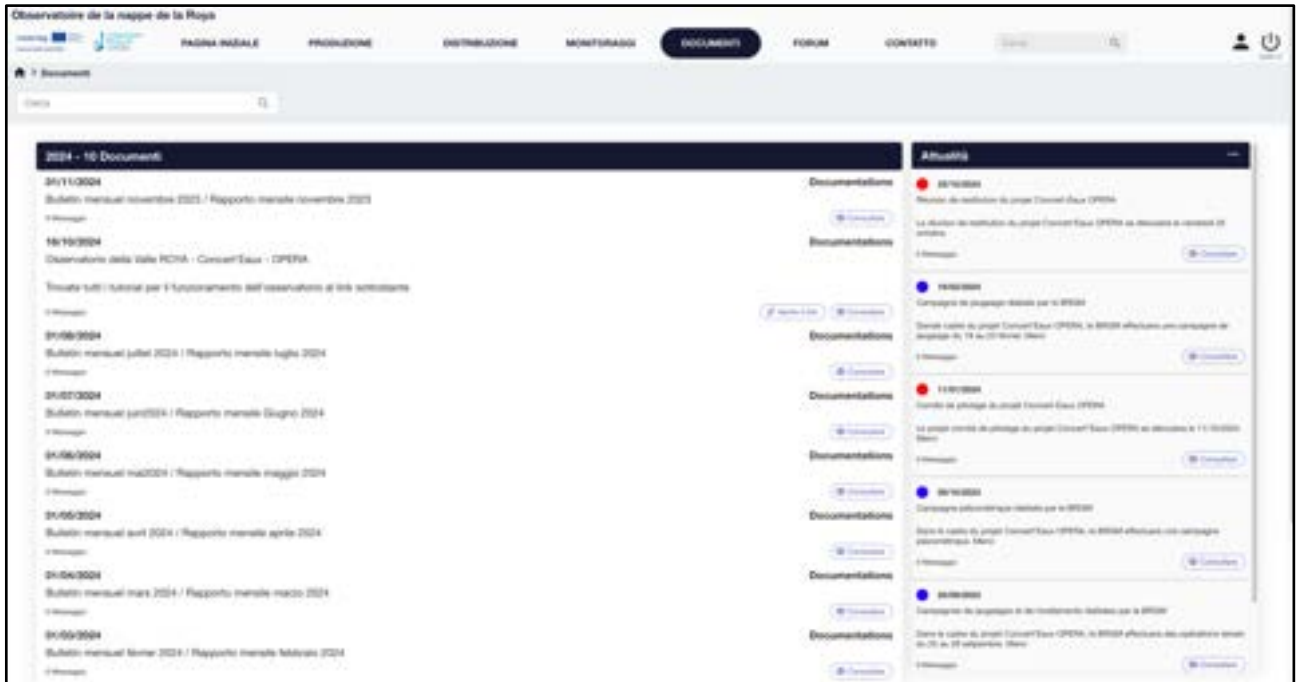
- Cliccando su un'unità di produzione si accede alla sua scheda. Si consultare l'intera descrizione ed in particolare i monitoraggi associati. Sono suddivisi in campi pozzi e stazioni di monitoraggio.

- En cliquant sur une unité de production vous accédez à sa fiche technique. Merci de consulter l'intégralité du descriptif et notamment la surveillance associée. Ils sont divisés en champs de captage et en stations de surveillance.

- Cliccando su una stazione si accede direttamente alla sua scheda. Le opzioni consentono di ingrandire i grafici, visualizzarli a schermo intero, estrarre un'immagine o scaricare i dati.
- En cliquant sur une station, vous accédez directement à son profil. Les options vous permettent de zoomer sur les graphiques, de les afficher en plein écran, d'extraire une image ou de télécharger les données.



- La funzionalità Monitoraggio consente di visualizzare lo stato di tutte le stazioni inserite nell'osservatorio che registrano dei dati.
- La fonctionnalité Suivi vous permet de visualiser l'état de toutes les stations incluses dans l'observatoire qui enregistrent des données.
- Sulla mappa iniziale possono essere visualizzati i marcatori per le stazioni piezometriche, idrometriche, pluviometriche e di qualità.
- Des balises pour les stations piézométriques, hydrométriques, pluviométriques et de qualité peuvent être affichées sur la carte initiale.
- Il menu Documenti presenta tutti i documenti, i rapporti e le notizie inserite dai responsabili dell'Osservatorio.
- Le menu Documents présente tous les documents, rapports et actualités insérés par les responsables de l'Observatoire.



- Il menu Forum consente di condividere feedback dagli utenti dell'Osservatorio.

Cliccando su un argomento è possibile visualizzare tutti i commenti aggiunti.

- Le menu Forum permet de partager les retours des utilisateurs de l'Observatoire.

En cliquant sur un sujet, vous pouvez voir tous les commentaires ajoutés.

- Il menu Contatti consente di interagire con i gestori del sito sotto forma di chat.

- Le menu Contacts permet d'interagir avec les responsables du site sous forme de chat.

Vedi – Voir

< Livrable 4.1.1 - Adaptation de l'Observatoire des eaux souterraines.pdf >

Procedure di integrazione dati - Procédures d'intégration de données

Acquisizione dati

L'acquisition des données

Le reti di sensori provvedono a raccogliere dati ambientali di vario tipo (idrologici, idrogeologici, meteorologici, climatici...) secondo procedure che devono essere formalizzate e che ne definiscono modalità di acquisizione, frequenza, affidabilità

Les réseaux de capteurs collectent des données environnementales de natures diverses (hydrologiques, hydrogéologiques, météorologiques, climatiques...) selon des procédures qui doivent être formalisées et qui définissent les modalités d'acquisition, de fréquence, de fiabilité.

Convalida dei dati

La validation des données

I dati acquisiti necessitano di essere validati, per essere utilizzati utilmente nelle analisi dei fenomeni naturali a cui si riferiscono.

Anche la validazione dei dati necessita quindi di procedure formalizzate che definiscano le modalità dei controlli di qualità da eseguirsi sui dati acquisiti.

Les données acquises doivent être validées, pour être utilisées utilement dans l'analyse des phénomènes naturels auxquels elles se réfèrent.

La validation des données nécessite donc également des procédures formalisées qui définissent les modalités de contrôles qualité à effectuer sur les données acquises.

Pubblicazione dei dati

Publication des données

La pubblicazione dei dati nell'OES avviene secondo due modalità.

Sono pubblicati sia i dati "grezzi" non ancora sottoposti a controllo e validazione, sia i dati validati secondo le procedure prestabilite.

Sebbene solo quest'ultimi siano da considerarsi dati "ufficiali", le procedure di validazione comportano inevitabilmente tempi più lunghi per essere eseguite.

Per questo è utile poter condividere tempestivamente anche i dati "grezzi" provenienti dai sensori, per poter percepire al più presto possibile i segnali di eventuali imminenti situazioni critiche.

La publication des données dans l'OES s'effectue de deux manières.

Sont publiées aussi bien les données « brutes » non encore soumises au contrôle et à la validation que les données validées selon des procédures préétablies.

Même si seules ces dernières doivent être considérées comme des données « officielles », les procédures de validation nécessitent inévitablement des délais plus longs.

C'est pourquoi il est utile de pouvoir partager rapidement les données « brutes » provenant des capteurs, afin de pouvoir percevoir au plus vite les signaux d'éventuelles situations critiques imminentes.

Condivisione dati meteo-idrologici italo francesi - [Partage de données météo-hydrologiques italo-françaises](#)

Il settore idro-meteorologico di ARPAL e lo SMIAGE hanno formalizzato un accordo per lo scambio di dati ed informazioni inerenti le loro missioni istituzionali e scientifiche. Grazie a tale accordo è stato possibile integrare questi dati nell'OES. Di seguito il testo bilingue dell'accordo

Le secteur hydrométéorologique de l'ARPAL et le SMIAGE ont formalisé une convention d'échange de données et d'informations relatives à leurs missions institutionnelles et scientifiques. Grâce à cet accord il a été possible d'intégrer ces données dans l'OES. Ci-dessous le texte bilingue de l'accord



Vedi – [Voir](#)

< DOC_[Convention_ARPAL-SMIAGE_DATA_def].pdf >

L'elenco delle stazioni meteorologiche integrate nell'OES, sia localizzate in Valle Roia che esterne ad essa, è fornito nella tabella seguente ; alcune delle stazioni non sono più attive, mentre quelle che forniscono dati sono evidenziate in colore giallo

La liste des stations météorologiques intégrées à l'OES, tant situées dans la Valle Roia qu'à l'extérieur, est présentée dans le tableau suivant : certaines stations ne sont plus actives, tandis que celles fournissant des données sont surlignées en jaune

Vedi – [Voir](#)

< DOC_[OES_Pluiometres-01].pdf >

L'elenco delle stazioni idrologiche integrate nell'OES è fornito nella tabella seguente ; alcune delle stazioni non sono più attive, mentre quelle che forniscono dati sono evidenziate in colore giallo

La liste des stations hydrologiques intégrées à l'OES est fournie dans le tableau suivant ; certaines stations ne sont plus actives, tandis que celles fournissant des données sont surlignées en jaune

Vedi – [Voir](#)

< DOC_[OES_Hydrometres-01].pdf >

Modalità di trasmissione dei dati da piezometri ARPAL:

Méthodes de transmission des données des piézomètres ARPAL :

I dati rilevati dai sensori, con cadenza oraria, sono inviati ad ARPAL (e quindi all'OES) ogni 24 ore e comunque almeno una volta al giorno tramite un file csv con la seguente struttura:

Les données détectées par les capteurs, sur une base horaire, sont envoyées à l'ARPAL (et donc à l'OES) toutes les 24 heures et en tout cas au moins une fois par jour via un fichier csv de structure suivante :

FONTE;	IDSTAZIONE;	IDSENSORE;	DATA ORA;	VALORE
RETE;	TEST007207;	0001;	2023-08-21 11:15;	-0.001
RETE;	TEST007207;	0001;	2023-08-21 11:20;	0.000
RETE;	TEST007207;	0002;	2023-08-21 11:15;	32.4
RETE;	TEST007207;	0002;	2023-08-21 11:20;	32.4

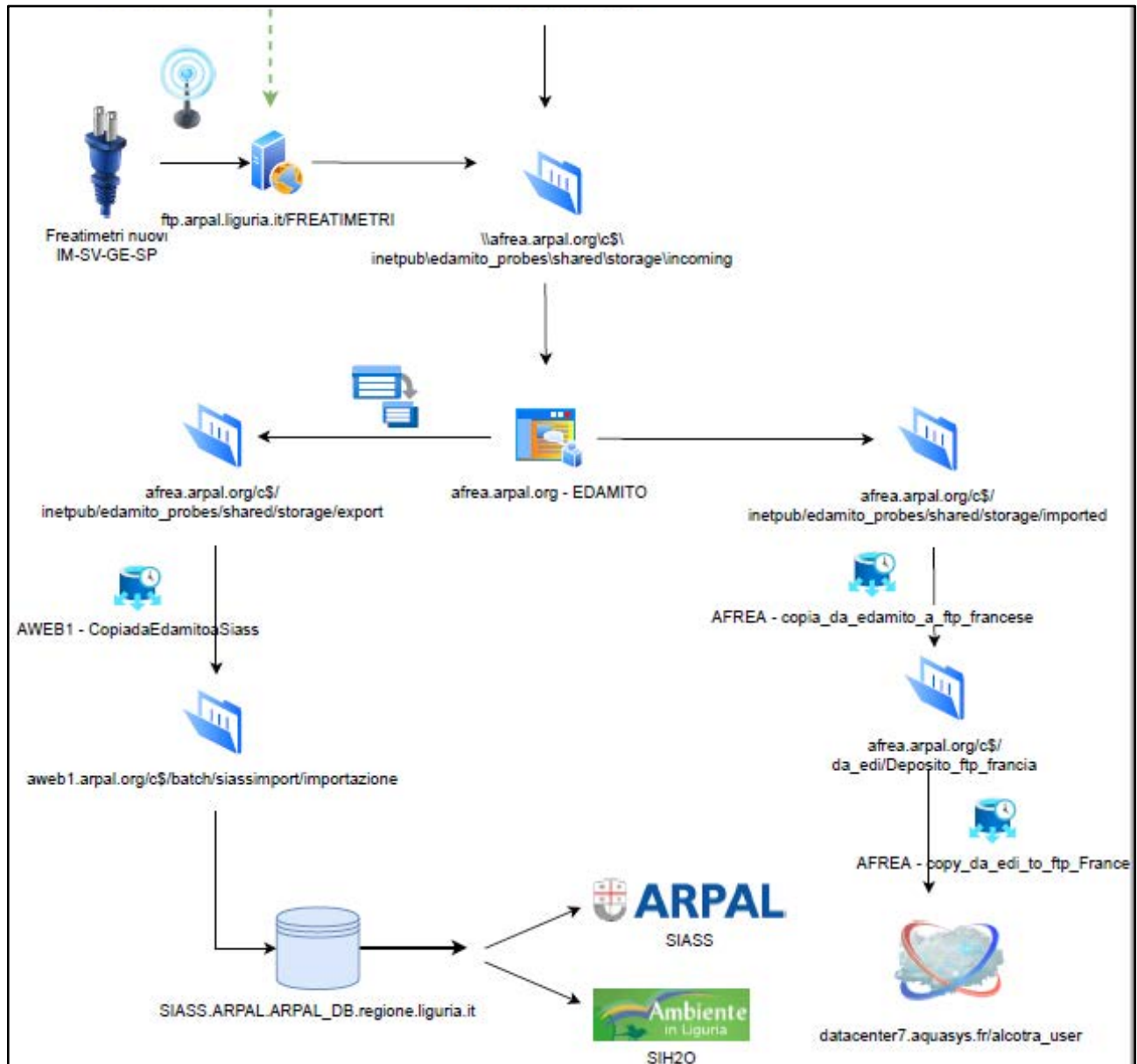
Dove / OÙ

Fonte	Sorgente del dato; per il caso specifico: RETE	Testo
idStazione	Codice del piezometro/stazione assegnato da ARPAL	Testo
idSensore	Codice dei singoli sensori assegnato da ARPAL	Testo
Data/ora	Data e ora del dato rilevato	Data (YYYY-MM-DD hh:mm)
Valore	Valore misurato del parametro rilevato dal sensore nell'unità di misura definita	Numerico

Fonte	Source de données ; pour le cas précis : RESEAU	Texte
idStazione	Code piézomètre/station attribué par ARPAL	Texte
idSensore	Code des capteurs individuels attribués par ARPAL	Texte
Data/ora	Date et heure des données détectées	Date (YYYY-MM-DD hh:mm)
Valore	Valeur mesurée du paramètre détecté par le capteur dans l'unité de mesure définie	Numérique

Il flusso dati attuale è rappresentato nello schema seguente, dove sono evidenziati i server e le cartelle di destinazione dei dati già comprendente anche gli utenti del programma Alcotra

Le flux de données actuel est représenté dans le diagramme suivant, où sont mis en évidence les serveurs et les dossiers de destination des données, incluant déjà les utilisateurs du programme Alcotra.




I dati possono inoltre essere scaricati in formato csv o excel

Les données peuvent également être téléchargées au format csv ou excel

Observatoire de la nappe de la Roya

[PAGINA INIZIALE](#) [DISTRIBUZIONE](#) [PRODUZIONE](#) [MONITORAGGI](#) [DOCUMENTI](#) [FORUM](#) [CONTA](#)

» [Pagina iniziale](#)



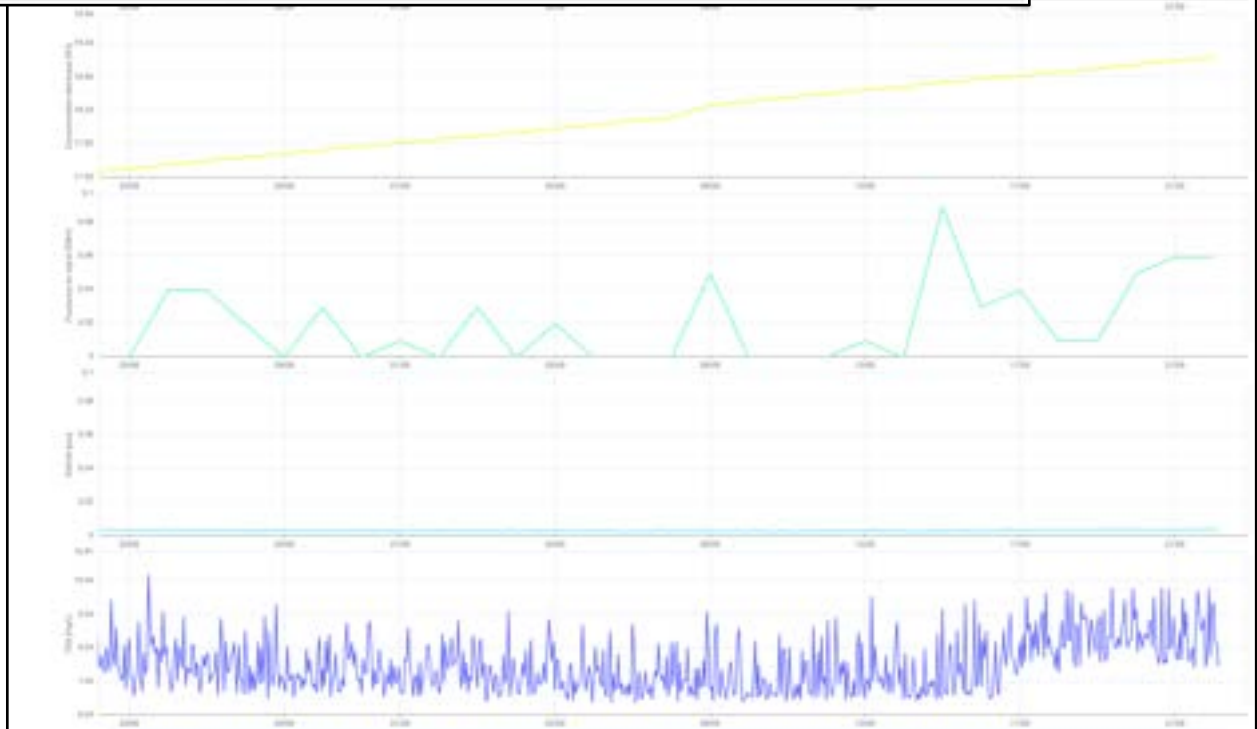
» Monitoraggi » [Piazza Chiappori \(ARPAL IMR110\)](#)

[Schermata semplificata](#) [Schermata dettagliata](#)

Vittemile - Piazza Chiappori (ARPAL IMR110) - NSE1103/IMR110
 Proprietario: ARPAL
 Natura: Svincolo - Modulo di deposito Modulo di governo invertece

Coordinate UTM	32QUD 4680000 1170000
Superficie	0,0000 0,000000 0 14 10
Coordinate geografiche	43°53'N 10°13'00"E
Altitudine	17 14 100m
Coordinate cartografiche	32QUD 4680000 1170000
Proiezione	UTM
Coordinate geografiche	43°53'N 10°13'00"E
Altitudine	17 14 100m
Coordinate cartografiche	32QUD 4680000 1170000
Proiezione	UTM

EVENTI





Vedi - Voir

< Livrable 4.2.2 [Relazione_finale_GEO_ARPAL].pdf >

Bollettini situazione acque sotterranee - Bulletins de situation des eaux souterraines

L'evoluzione dell'OES – Osservatorio delle acque del Roia ha permesso di automatizzare la redazione di bollettini periodici sulla situazione delle acque sotterranee.

Di seguito alcuni esempi di bollettino.

L'évolution de l'OES - Observatoire des Eaux de la Roya a permis d'automatiser la rédaction de bulletins périodiques sur la situation des eaux souterraines.

Vous trouverez ci-dessous quelques exemples de bulletins.



Vedi – Voir

< Livrable 4.1.1 (A1) [Bulletin_situation_08_2023].pdf >

< Livrable 4.1.1 (A1) [Bulletin_situation_09_2023].pdf >

< Livrable 4.1.1 (A1) [Bulletin_situation_10_2023].pdf >

Monitoraggi e sonde - Suivis et capteurs

I monitoraggi delle acque sotterranee sono effettuati con varie modalità, che dipendono dalla tipologia delle misure e del sensore utilizzato.

Oltre a sensori attrezzati per trasmettere via radio i valori misurati, ce ne sono altri che invece raccolgono le misure in loro memorie interne, le quali devono quindi essere scaricate manualmente da operatori specializzati durante apposite campagne di monitoraggio.

Le suivi des eaux souterraines s'effectue de différentes manières, qui dépendent du type de mesures et du capteur utilisé.

Outre les capteurs équipés pour transmettre les valeurs mesurées par radio, il en existe d'autres qui collectent les mesures dans leurs mémoires internes, qui doivent donc être téléchargées manuellement par des opérateurs spécialisés lors de campagnes de surveillance spécifiques.

ARPAL provvede con continuità ad alcuni di questi monitoraggi delle acque sotterranee presso siti che fanno parte della propria rete di monitoraggio.

ARPAL assure en permanence une partie de cette surveillance des eaux souterraines sur les sites qui font partie de son réseau de surveillance.

I 4 siti monitorati nel Roia sono elencati nella seguente tabella, ove sono indicate le denominazioni interne attribuite da ARPAL e le corrispondenti denominazioni nell'Osservatorio OES.

Les 4 sites suivis dans la Roia sont répertoriés dans le tableau suivant qui indique les noms internes attribués par l'ARPAL et les noms correspondants dans l'Observatoire de l'OES.

Denominazione ARPAL	Denominazione OES
IMR110	NSE_1103
IMR109	NSE_1102
IMR111	PZ1
IMR107	NES_1004

Principali dati raccolti:

- profondità dell'acqua, conduttività elettrica. Le stazioni di misura sono operative dal 12/2023

Principales données collectées :

- profondeur de l'eau, conductivité électrique. Stations fonctionnantes à partir du 12/2023



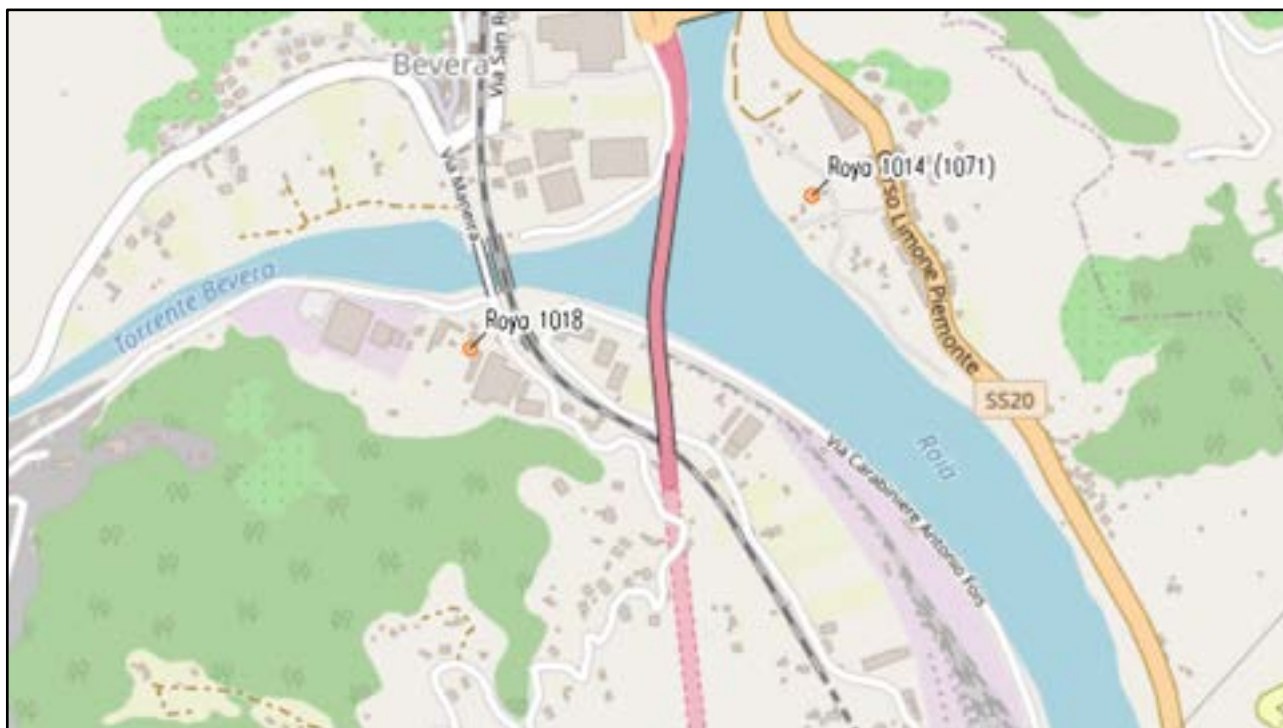
*Nel documento qui sotto sono proposte alcune slides descrittive delle misure effettuate da ARPAL in questi siti.
Le document ci-dessous propose quelques slides descriptifs des mesures réalisées par l'ARPAL sur ces sites.
< DOC_[ARPAL_WP4_slides_20241025].pdf >*

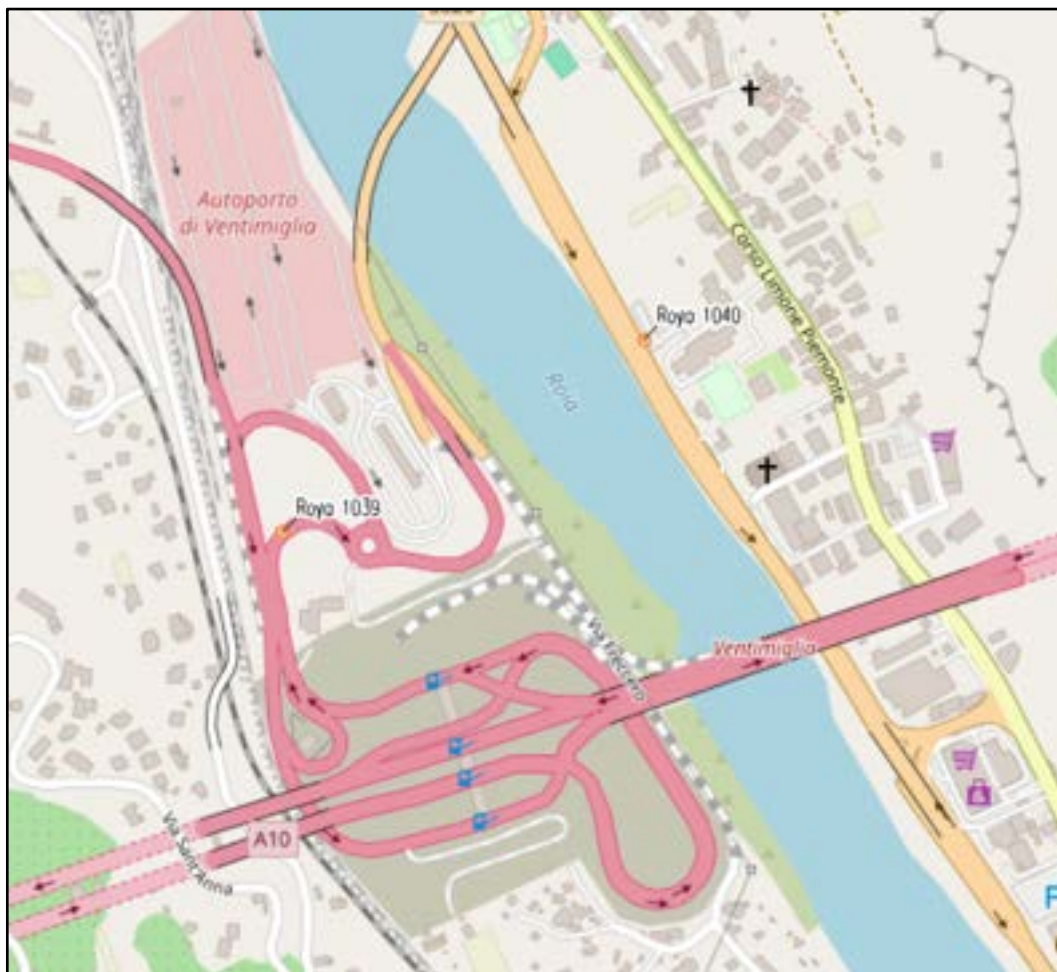
Nell'ambito delle missioni di monitoraggio delle acque sotterranee, SMIAGE ha strumentato le falde freatiche del Roia con piezometri, misurando l'altezza dell'acqua e inviando i dati al server SMIAGE tramite la rete telefonica. Questi piezometri si trovano in territorio italiano, è stato riscontrato un problema di rete in quanto le SIM card installate non permettevano la comunicazione con l'estero. SMIAGE ha quindi acquistato SIM card italiane per questi siti.

- Piezometro Roya 1018 alla confluenza della Bévéra
- Piezometro Roya 1039 presso lo scalo stradale di Ventimiglia

Dans le cadre de ses missions de suivi des eaux souterraines, le SMIAGE a instrumenté les nappes souterraines de la Roya avec des piézomètres, mesurant la hauteur d'eau et renvoyant la donnée sur le serveur du SMIAGE par le réseau téléphonique. Ces piézomètres se trouvent en territoire italien, un problème de réseau a été rencontré puisque les carte SIM installées ne permettaient pas de communiquer à l'étranger. Le SMIAGE a donc fait l'acquisition de carte SIM italienne pour ces sites.

- Piézomètre Roya 1018 à la confluence de la Bévéra
- Piézomètre Roya 1039 au port routier de Vintimille

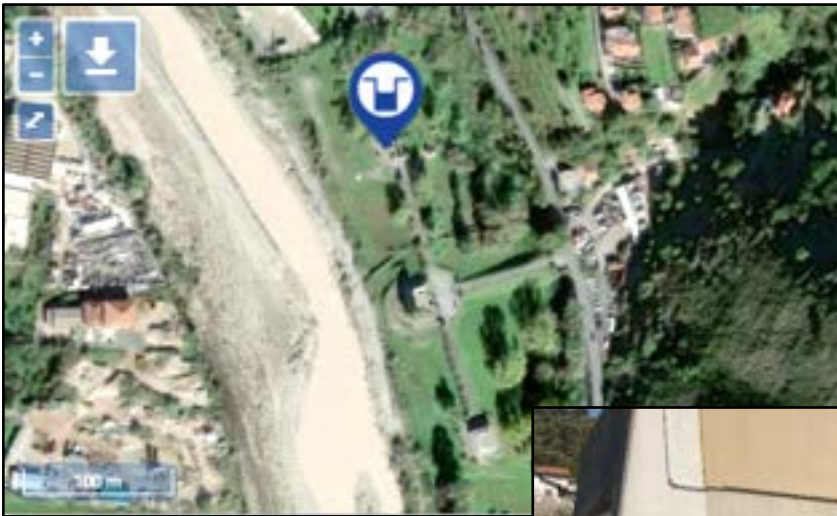




Il BRGM provvede a monitorare due siti di controllo delle acque sotterranee :
Le BRGM surveille deux sites de contrôle des eaux souterraines :

- Sito **FR2** presso il campo pozzi di Porra, attrezzato con misuratore del livello della falda, fluorimetro, due sensori di conduttività e tre sonde di temperatura poste a varie profondità
- Site **FR2** au champ de captage de Porra, équipé d'un mesureur de niveau de nappe phréatique, d'un fluoromètre, de deux capteurs de conductivité et de trois sondes de température placées à différentes profondeurs

- Sito **NSE_1076** presso il giardino pubblico di Ventimiglia, attrezzato con misuratore del livello della falda, sensori di temperatura e sensori di conducibilità
- Site **NSE_1076** au jardin public de Vintimille, équipé d'un mesureur de niveau de nappe phréatique, de capteurs de température et de capteurs de conductivité



Manutenzione delle attrezzature - Entretien des équipements

Manutenzione delle sonde BRGM

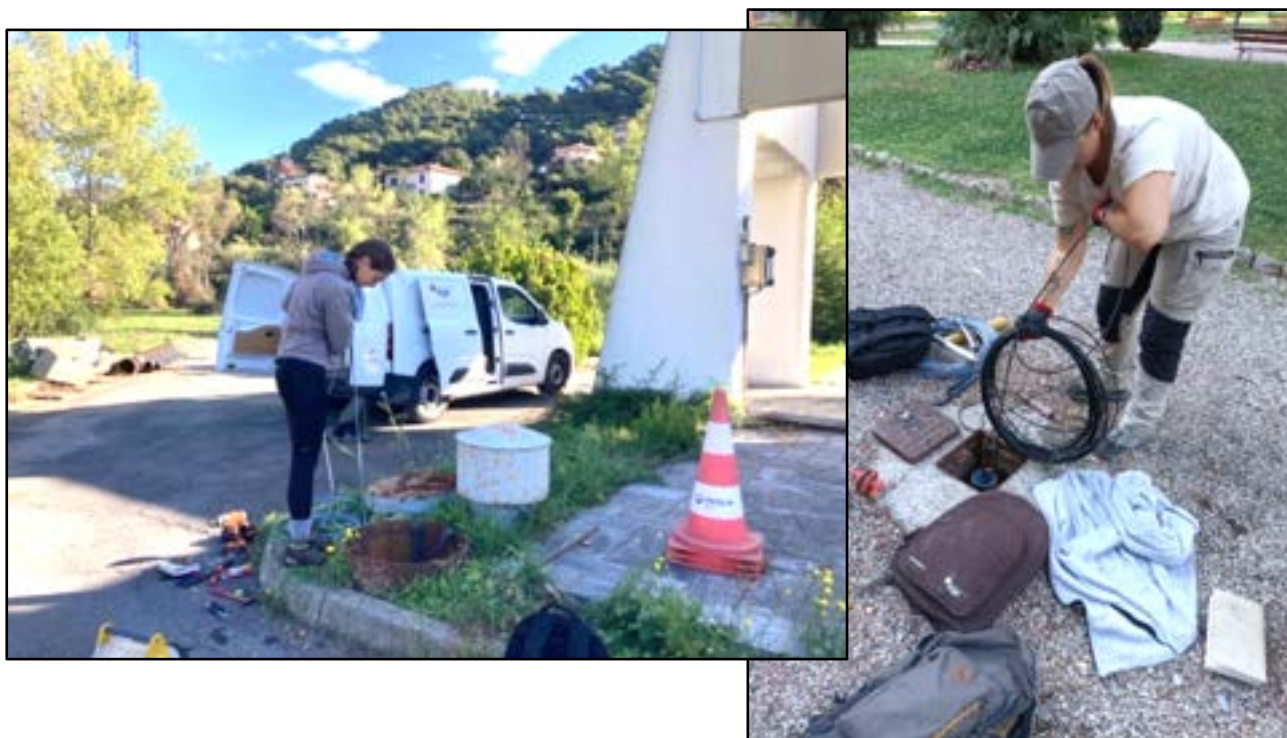
Nel corso della campagna di settembre 2023 è stata effettuata la manutenzione sulle due sonde monitorate dal BRGM. Il BRGM effettua il monitoraggio della falda alluvionale in due punti: FR2 situato nel campo pozzi di Porra e NSE1076 situato nella Villa Comunale di Ventimiglia.

Maintenance des sondes BRGM

Lors de la campagne de septembre 2023, une maintenance a été réalisée sur les deux sondes surveillées par le BRGM. Le BRGM surveille la nappe alluviale en deux points : FR2 situé dans le champ captant de Porra et NSE1076 situé dans la Villa Comunale de Vintimille.

La sonda presente a NSE1076 non registra più dati da marzo 2022. È stata installata una nuova sonda lunga 55 m con sistema di trasmissione remota. Per il momento la trasmissione a distanza non è funzionante a causa della configurazione del punto (piezometro interrato con tappo sotto un chiusino metallico). Ogni ora viene effettuata una misurazione del livello, della temperatura e della conducibilità dell'acqua. È quindi necessaria una regolare lettura manuale dei dati registrati da parte di un operatore.

La sonde présente à NSE1076 n'enregistre plus de données depuis mars 2022. Une nouvelle sonde de 55 m de long avec système de télétransmission a été installée. Pour le moment la télétransmission ne fonctionne pas du fait de la configuration du point (piézomètre enterré avec bouchon sous trou d'homme métallique). Toutes les heures, une mesure du niveau, de la température et de la conductivité de l'eau est effectuée. Une lecture manuelle régulière des données enregistrées par un opérateur est donc nécessaire.



Una sonda lunga 25 m è stata aggiunta a FR2 per specificare il livello dell'acqua in questo punto. Quest'ultimo è già dotato di sonda di misurazione, ma permane il dubbio sull'esattezza dei dati. Questa sonda è dotata di un sistema di teletrasmissione i cui dati possono essere consultati ogni giorno sull'Osservatorio.

Une sonde de 25 m de long a été ajoutée au FR2 pour préciser le niveau d'eau à cet endroit. Ce dernier est déjà équipé d'une sonde de mesure, mais des doutes subsistent sur l'exactitude des données. Cette sonde est équipée d'un système de télétransmission dont les données sont consultables quotidiennement sur l'Observatoire.

Nuovi sensori ARPAL - Nouveaux capteurs ARPAL

- **SENSORI PER IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE**
- **CAPTEURS POUR LA SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES**

4 freatimetri automatici in teletrasmissione acquistati nell'ambito del progetto sono stati installati il 5 dicembre del 2023 in 4 piezometri già esistenti distribuiti lungo il Roia.

4 phréatimètres automatiques par télétransmission achetés dans le cadre du projet ont été installés le 5 décembre 2023 dans 4 piézomètres déjà existants répartis le long de la Roia.

I relativi dati risultano presenti sull'osservatorio come segue:

Les données pertinentes sont présentes sur l'observatoire comme suit :

3 di nuovo inserimento:

3 nouvelles insertions :

Vintimille-Porra - PZ1 (ARPAL IMR111)-NSEAAAA/IMR111

Vintimille-Parco ferroviario Roja (ARPAL IMR109)-NSE1102/IMR109

Vintimille-Piazza Chiappori (ARPAL IMR110)-NSE1103/IMR110

1 in sostituzione di vecchio strumento (nella stazione cod arpal IMR107 - NSE1004 presso il Campo Pozzi di Porra)

1 pour remplacer l'ancien instrument (dans la station de code Arpal IMR107 - NSE1004 à Campo Pozzi di Porra)

- **LOCALIZZAZIONE DEI NUOVI SENSORI PER IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE**
- **EMPLACEMENT DE NOUVEAUX CAPTEURS POUR LA SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES**

La localizzazione dei nuovi strumenti installati corrisponde alle coordinate cartografiche (esprese nel sistema Gauss-Boaga) indicate nella tabella ed è riportata negli stralci cartografici seguenti :

ID	X GB	Y GB
IMR107	1386099,9	4854042,7
IMR109	1386658,8	4851429,1
IMR110	1388327	4849269,1
IMR111	1386219,8	4853757,5



- CARATTERISTICHE DEGLI STRUMENTI INSTALLATI PER LE ACQUE SOTTERRANEE
- CARACTÉRISTIQUES DES INSTRUMENTS INSTALLÉS POUR LES EAUX SOUTERRAINES

Piezometri OTT ecoLog1000 CTD

Caratteristiche delle sonde

Piézomètres ecoLog1000 CTD OTT

Caractéristiques des sondes



The advertisement features the OTT logo (an orange arc over the letters 'OTT') and the text 'an OTT HydroMet brand'. The main product is a white cylindrical sensor with a black cap and a black cable, labeled 'OTT ecoLog 1000'. A smaller, silver-colored component is shown below it. To the right, the text 'ecoLog 1000' is displayed in a large, bold font. Below this, a list of applications is provided: Groundwater, Surface water, Water quantity, Flood warning, and Water quality. At the bottom, the headline reads 'All-in-One Level Logger & Telemetry Solution' in a large, bold font, followed by the tagline 'Reliable data for water level, temperature, and conductivity'.

Vedi – Voir

< DOC_[scheda_tecnica_OTT].pdf >

OTT ecoLog1000, nella versione CTD, è una sonda automatica OTT per il monitoraggio del livello, della temperatura e della conducibilità delle acque sotterranee, dotato di acquisitore dati interno e modem cellulare integrato per le reti 2G/GPRS/4G, per la teletrasmissione dei dati registrati.

OTT ecoLog1000, dans la version CTD, est une sonde OTT automatique pour la surveillance de niveau, de la température et de la conductivité des eaux souterraines, équipé d'acquisition de données interne et d'un modem cellulaire intégré pour réseaux 2G/GPRS/4G, pour la transmission à distance des données enregistrées.

Lo strumento è composto da una unità di superficie, una sonda immersa in acqua ed un cavo di collegamento tra il sensore immerso e l'unità di superficie.

L'unità di superficie è costituita da un cilindro di lunghezza 525 mm e diametro 5 mm (2 pollici) realizzato in alluminio e poliammide e fibra di vetro (PA-GF). All'interno di questa unità sono alloggiati il datalogger, il modem, la batteria di alimentazione ed un paio di capsule essiccanti per evitare la presenza di umidità all'interno della stessa. All'esterno, nella parte sommitale, è presente l'antenna per il modem cellulare, eventualmente sostituibile con altre tipologie di antenna in casi specifici.

L'instrument est composé d'une unité de surface, d'une sonde immergée dans l'eau et d'un câble liaison entre le capteur immergé et l'unité de surface.

L'unité de surface est constituée d'un cylindre de 525 mm de long et de 5 mm (2 pouces) de diamètre. en aluminium et polyamide et fibre de verre (PA-GF). À l'intérieur de cette unité, ils sont abritait l'enregistreur de données, le modem, la batterie d'alimentation et quelques capsules déshydratantes pour éviter la présence d'humidité à l'intérieur. À l'extérieur, dans la partie supérieure, se trouve l'antenne du modem cellulaire, qui peut être remplacée par d'autres types d'antennes dans des cas spécifiques.

Il sensore di pressione ad immersione, diametro 22 mm e lunghezza 317 mm, è di tipo ceramico capacitivo, costruito in acciaio inox 1.4539 (AISI 904L), resistente all'acqua salina, ha un grado di protezione IP68 e può operare in un intervallo di temperatura da -25 °C a +70 °C.

Le capteur de pression à immersion, de 22 mm de diamètre et 317 mm de longueur, est de type céramique capacitif, en acier inoxydable 1.4539 (AISI 904L), résistant à l'eau salée, présente un degré de Protection IP68 et peut fonctionner dans une plage de température de -25 °C à +70 °C.

È compensato con la temperatura con la gravità e la densità; è un sistema ventilato per la compensazione della pressione barometrica in tempo reale. È completo di cella in grafite a 4 elettrodi per la misura della conducibilità.

C'est une température compensée par la gravité et la densité ; c'est un système ventilé pour le compensation de la pression barométrique en temps réel. Il est équipé d'une cellule en graphite à 4 électrodes pour mesurer la conductivité.

Il cavo di collegamento tra sensore ed unità logistica, rinforzato e rivestito in materiale PUR è dotato di un tubicino capillare per la compensazione istantanea della pressione barometrica.

Le câble de connexion entre le capteur et l'unité logistique, renforcé et recouvert de matériau PUR, est équipé d'un tube capillaire pour une compensation instantanée de la pression barométrique.

Alimentazione batteria al litio 3,6 V / 26 Ah

Alimentation par batterie au lithium 3,6 V / 26 Ah

WP_04 - Monitoraggio e gestione delle acque sotterranee - Surveillance et gestion des eaux souterraines

Nuovi studi e interventi - Nouvelles études et interventions

Aggiornamento dati idrogeologici - Mise à jour des données géologiques et hydrogéologiques

Aggiornamento dei dati geologici e idrogeologici studiati nel progetto Concert-Eaux, integrando nuove misure idrogeologiche sul campo.

Alcune delle prospezioni geofisiche realizzate nel quadro del precedente progetto "Concert-Eaux" sono state effettuate in una fase molto avanzata del progetto e non hanno potuto essere implementate nel modello geologico ed idrogeologico della falda, messo a punto dal BRGM in quella occasione.

Nel progetto "Concert-Eaux OPERA" questi dati sono stati implementati nei modelli, i quali sono stati aggiornati anche con tutte le altre informazioni (nuovi sondaggi, prove di pompaggio, analisi e monitoraggi) che nel frattempo sono stati acquisiti dai diversi partners.

Mise à jour des données géologiques et hydrogéologiques étudiées dans le projet Concert-Eaux, intégrant de nouvelles mesures hydrogéologiques sur le terrain.

Certaines des études géophysiques réalisées dans le cadre du précédent projet "Concert-Eaux" ont été réalisées à un stade très avancé du projet et n'ont pas pu être mises en œuvre dans le modèle géologique et hydrogéologique de la nappe, développé par le BRGM sur cette occasion.

Dans le projet "Concert-Eaux OPERA", ces données ont été implémentées dans les modèles, qui ont été également mis à jour avec toutes les autres informations (nouvelles prospections, tests de pompage, analyses et suivi) entre-temps acquises par les différents partenaires.

Una sintesi delle attività svolte dal BRGM per conto della CARF nel progetto "Concert-Eaux OPERA" è proposta nel documento inserito di seguito, sia in lingua francese che in italiano.

Une synthèse des activités menées par le BRGM pour le compte de la CARF dans le projet «Concert-Eaux OPERA» est proposée dans le document inséré ci-dessous, en français et en italien.

Vedi – Voir

[< Livrable 4.2.1_\(A1\)_\[BRGM_RP-73939-FR_Synthèse_FR_ok\].pdf >](#)

[< Livrable 4.2.1_\(A2\)_\[BRGM_RP-73939-FR_Synthèse_IT_ok\].pdf >](#)

Ulteriori informazioni sulle attività svolte dal BRGM sono fornite nella seguente presentazione.

De plus amples informations sur les activités menées par le BRGM sont fournies dans la présentation suivante.

Vedi – Voir

[< Livrable 4.2.1_\(B1\)_2024-10-25_Présentation_BRGM_FR_ok.pdf >](#)

[< Livrable 4.2.1_\(B2\)_2024-10-25_Présentation_BRGM_IT_ok.pdf >](#)

Il documento completo inerente le attività svolte dal BRGM nel quadro del progetto « Concert-Eaux OPERA » è presentato di seguito

Le document complet concernant les activités menées par le BRGM dans le cadre du projet « Concert-Eaux OPERA » est présenté ci-dessous

Vedi – Voir

[< Livrable 4.2.1_\(C1\)_\[BRGM_RP-73939-FR_rapport_v_20241021_FR_ok\].pdf >](#)

[< Livrable 4.2.1_\(C2\)_\[BRGM_RP-73939-FR_rapport_v_20241021_IT_ok\].pdf >](#)

Prova di pompaggio in P3 - Essais de pompage en P3

Per verificare la sfruttabilità del nuovo pozzo P3 sono state eseguite prove di pompaggio a gradoni progressivi ed a lungo termine, in modo da controllare le eventuali interferenze con i pozzi già esistenti

Pour vérifier l'exploitabilité du nouveau puits P3, des tests de pompage par étapes progressives et de longue durée ont été réalisés, afin de contrôler toute interférence avec les puits déjà existants

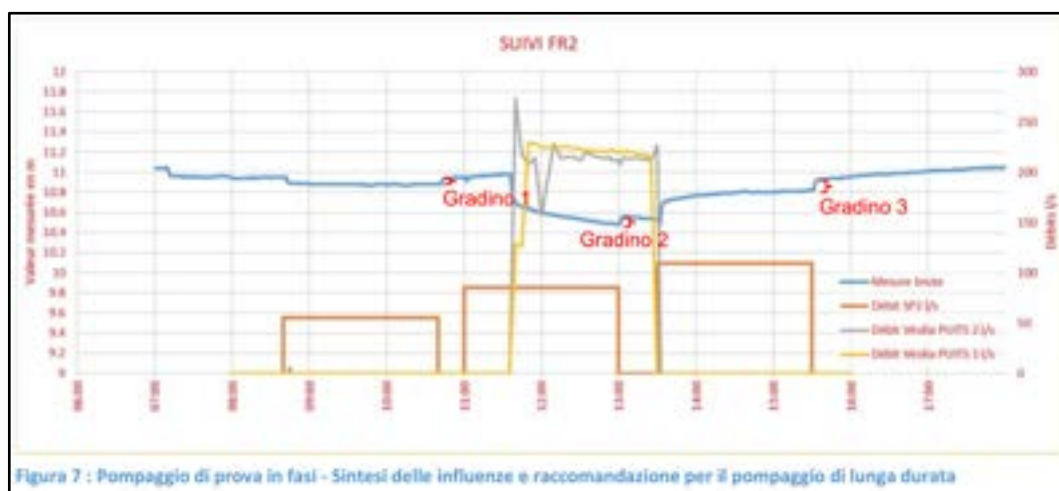


Figura 7 : Pompaggio di prova in fasi - Sintesi delle influenze e raccomandazione per il pompaggio di lunga durata

Vedi - Voir

< [Livrabile 4.3.2_\(A1\)_\[22MAX051_CARF-POMPAGE-PALIERS\].pdf](#) > [en français]

< [Livrabile 4.3.2_\(A2\)_\[Report sulla prova di pompaggio del 6 dicembre 2022\].pdf](#) > [in italiano]

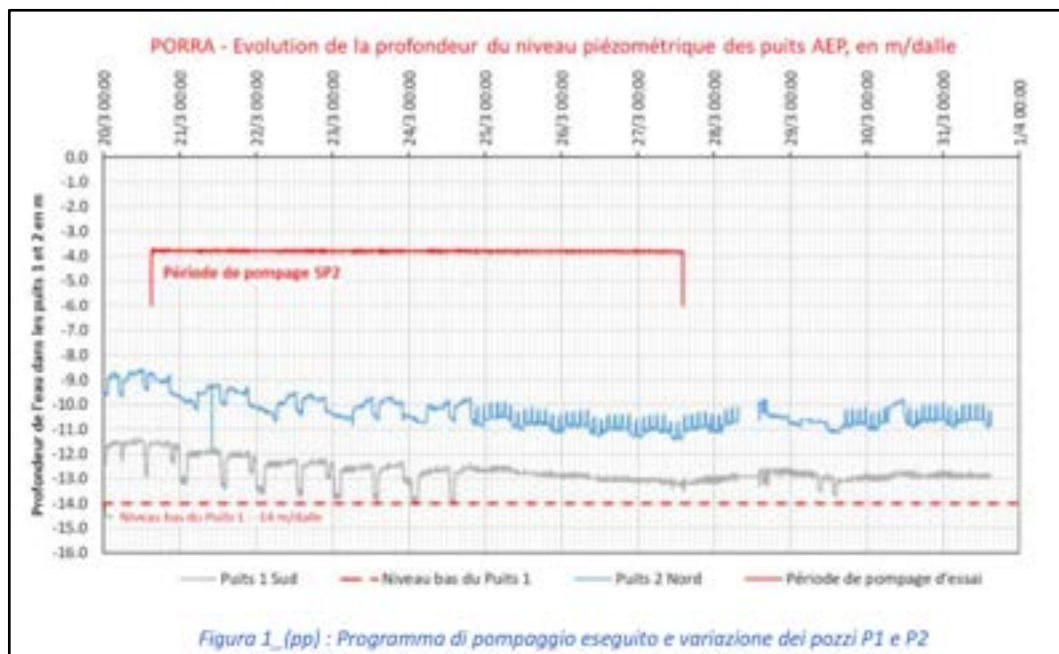
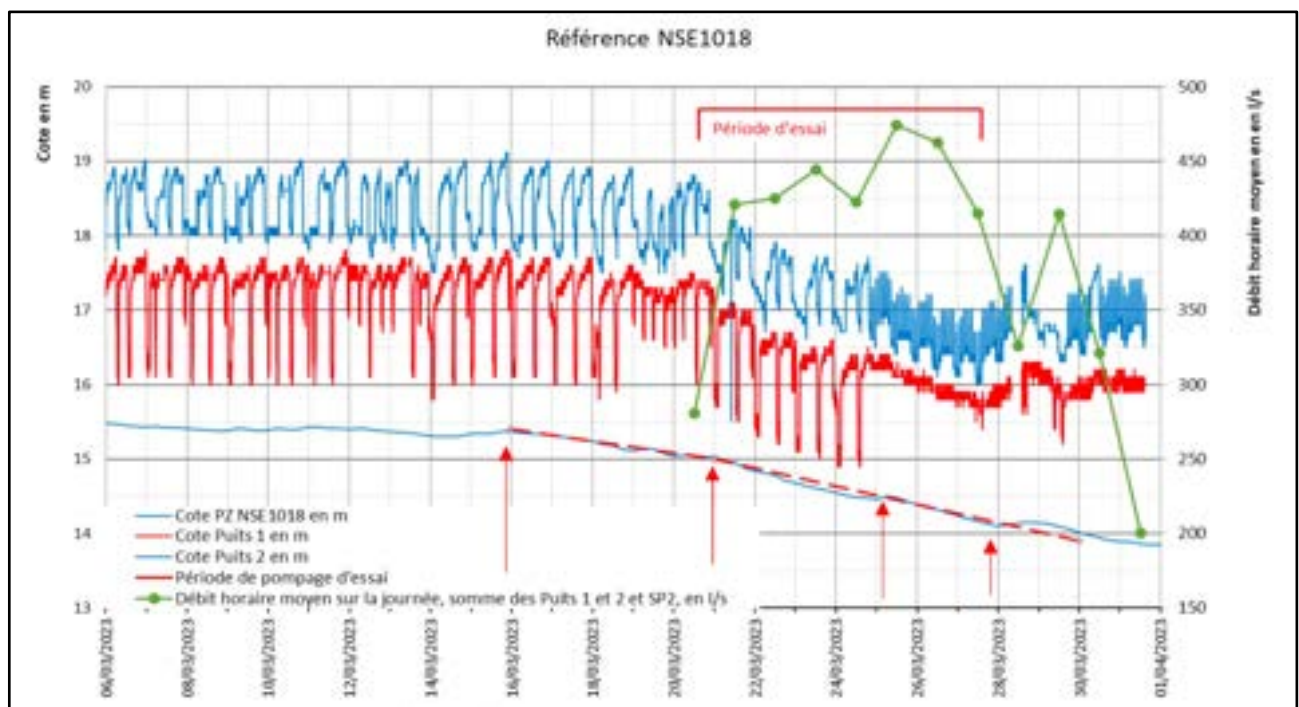
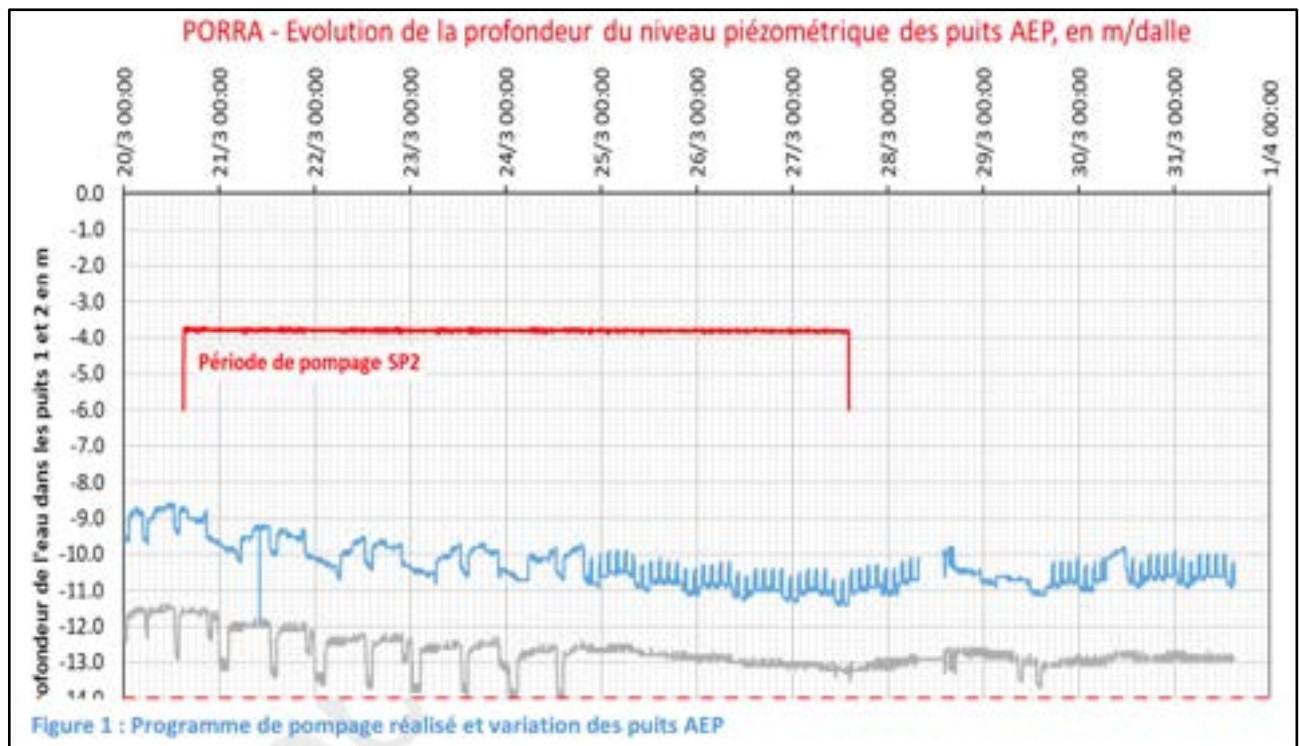


Figura 1_(pp) : Programma di pompaggio eseguito e variazione dei pozzi P1 e P2



Vedi - Voir

< Livrable 4.3.2_(B1)_[22MAX091_CARF-PLD V2_(20230320-27)].pdf > [en français]

< Livrable 4.3.2_(B2)_[Report prova pompaggio lungo termine_(2023020-27)].pdf > [in italiano]

< Livrable 4.3.2_(C)_[NOTE ETAPE P3 24-03-2023 FR. IT].pdf >

Lavori di raccordo di P3 - Travaux de connexion en P3

Per consentire l'esecuzione della prova di pompaggio è stato necessario predisporre il Sondaggio SP2 ad ospitare la pompa ed i collegamenti idraulici ed elettrici.

Tali opere accessorie sono state concepite anche a scopo di protezione della falda da ogni potenziale infiltrazione inquinante che dovesse prodursi in occasione di eventuali piene del fiume, in quanto è infatti da osservare che il sito è ricompreso all'interno di una zona dichiarata inondabile.

Per questo motivo l'imbocco del Sondaggio SP1, utilizzato quale piezometro di controllo, è stato innalzato al di sopra della prevista quota di battente idraulico, in analogia con gli altri piezometri presenti nella zona. Il Sondaggio SP2 è stato invece attrezzato con una base di protezione di testa in calcestruzzo, alla quale sono collegate le condotte idrauliche ed i cavi dell'alimentazione elettrica della pompa. Pertanto il sondaggio SP2 è ora attrezzato per divenire il pozzo P3 del campo pozzi di Porra.

Pour permettre la réalisation du test de pompage, il a fallu préparer la sonde SP2 pour loger la pompe et les connexions hydrauliques et électriques.

Ces ouvrages annexes ont également été conçus dans le but de protéger la nappe aquifère de toute éventuelle infiltration polluante qui pourrait survenir lors d'une éventuelle crue du fleuve, puisqu'il convient en effet de noter que le site est inclus dans une zone déclarée inondable.

Pour cette raison, l'embouchure du sondage SP1, utilisée comme piézomètre de contrôle, a été surélevée au-dessus du niveau de charge hydraulique attendu, par analogie avec les autres piézomètres présents dans la zone. Le SP2 Survey a été équipé d'une base de protection de tête en béton, à laquelle sont connectés les tuyaux hydrauliques et les câbles d'alimentation électrique de la pompe. Le forage SP2 est donc désormais équipé pour devenir le puits P3 du champ captant de Porra.



Protezione dell'imbocco del Sondaggio SP2 e raccordo delle tubazioni di pompaggio
Protection de l'entrée d'enquête SP2 et raccordement des conduites de pompage

Le opere accessorie realizzate sono le seguenti :

- Collegamento di un nuovo tubo dalla testata del Sondaggio SP2 alla rete di scarico.
- Posa di un tubo di scarico in ghisa del diametro di 300 mm in ghisa per una lunghezza di 140 metri lineari. Questa condotta è collegata alla condotta di scarico del Sondaggio SP2
- Installazione di una serie di valvole per isolare questo nuovo tubo dall'impianto principale e per consentire all'acqua pompata di essere diretta verso i dispositivi di misura delle portate.

Les travaux annexes réalisés sont les suivants :

- Raccordement d'une nouvelle canalisation de la tête de sondage SP2 au réseau d'assainissement.
- Pose d'un tuyau d'évacuation en fonte d'un diamètre de 300 mm pour une longueur de 140 mètres linéaires. Ce tuyau est connecté au tuyau de refoulement du forage SP2
- Installation d'une série de vannes pour isoler cette nouvelle canalisation du système principal et permettre de diriger l'eau pompée vers les appareils de mesure de débit.

Domanda di autorizzazione ai prelievi in P3 - Demande d'autorisation d'exploitation en P3

Richiesta di autorizzazione al prelievo di 100 l/s alla Regione Liguria

Tutti i prelievi d'acqua devono essere autorizzati dalle Autorità competenti.

Per questo la CARF ha presentato regolare domanda di autorizzazione ai prelievi dal nuovo pozzo P3, inserendoli nel quadro della concessione già autorizzata per i prelievi dai pozzi P1 e P2 del campo di Porra. La domanda è stata presentata il 18 luglio 2023 ma non è stata ancora autorizzata.

Demande d'autorisation de prélèvement de 100 l/s auprès de la Région Ligurie

Tout prélèvement d'eau doit être autorisé par les autorités compétentes.

C'est pourquoi la CARF a déposé une demande régulière d'autorisation pour les prélèvements du nouveau puits P3, les insérant dans le cadre de la concession déjà autorisée pour les prélèvements des puits P1 et P2 du champ captant de Porra. La demande a été déposée le 18 juillet 2023 mais n'a pas encore été autorisée.



Proprietà idrodinamiche dell'acquifero - Propriétés hydrodynamiques de l'aquifère

Nell'ambito del progetto europeo Interreg Alcotra CONCERT-EAUX OPERA, il BRGM partecipa in collaborazione con la cooperazione multipartner franco-italiana, che è stata firmata nel 2013 e continua a migliorare la gestione comune condivisa delle risorse idriche della falda acquifera del Roia.

Dans le cadre du projet européen Interreg Alcotra CONCERT-EAUX OPERA, le BRGM participe en collaboration avec la coopération multipartenaire franco-italienne signée en 2013 et continue d'améliorer la gestion commune et partagée des ressources en eau de la nappe de la Roya.

Una delle azioni affidate a BRGM attraverso questo progetto è l'acquisizione di nuovi dati che consentano di aggiornare il modello idrogeologico elaborato nel corso del progetto precedente. Interreg Alcotra CONCERT-EAUX 2016-2020 (Lanini *et al.*, 2020), e il cui flusso del fiume e il funzionamento dell'idrosistema potrebbero essere stati modificati dalla crisi della tempesta Alex nel 2020 (intasamento del letto del fiume, massa di materiali trasportati dalla tempesta).

L'une des actions confiées au BRGM à travers ce projet est l'acquisition de nouvelles données permettant de mettre à jour le modèle hydrogéologique développé lors du projet précédent. Interreg Alcotra CONCERT-EAUX 2016-2020 (Lanini et al., 2020), et dont le débit fluvial et le fonctionnement de l'hydrosystème ont pu être modifiés par la crise de la tempête Alex en 2020 (colmatage du lit de la rivière, masse de matériaux charriés par la tempête).

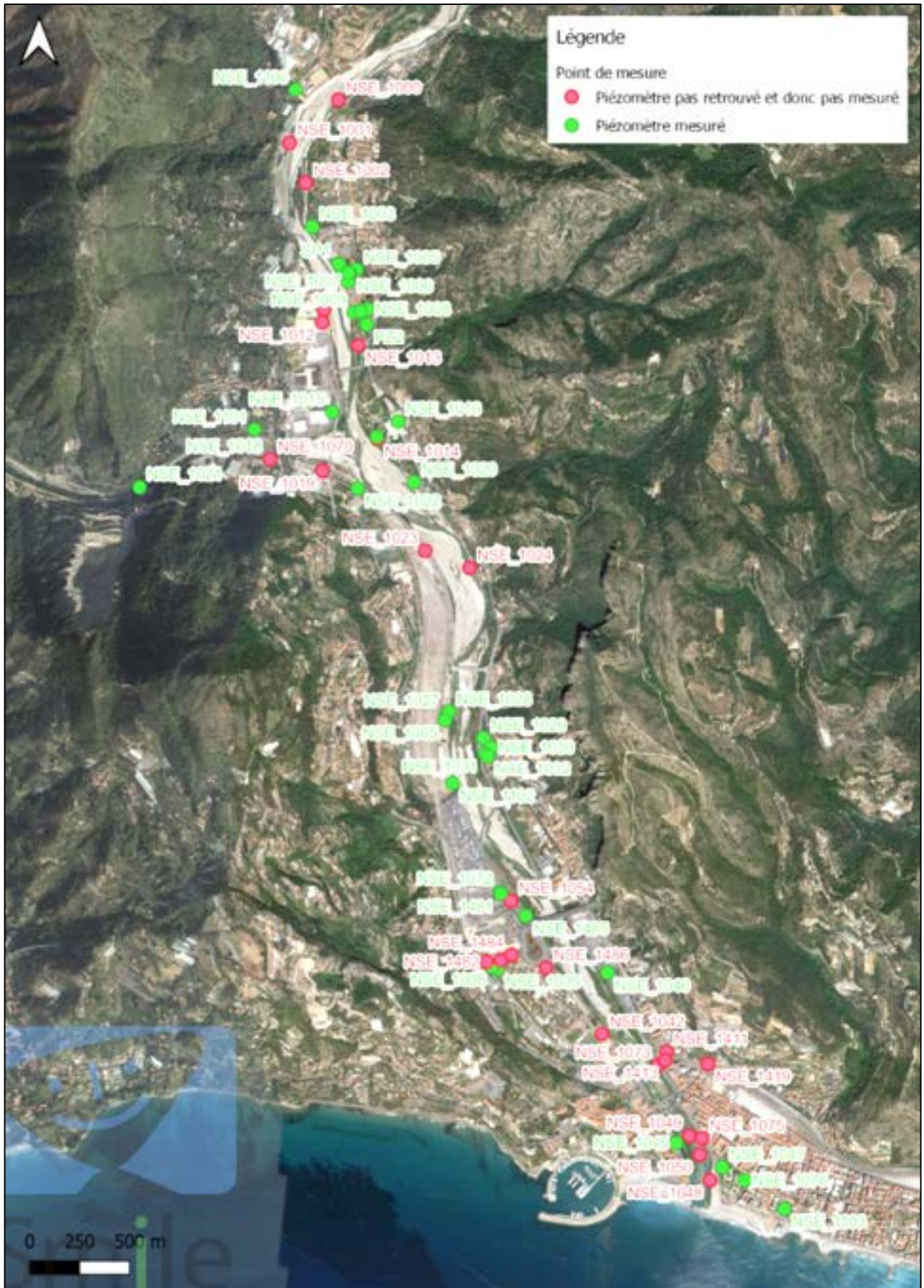
In valle Roia, tra Trucco e Ventimiglia, sono stati individuati 67 piezometri sulla base di studi precedenti e discussioni con diversi gestori. Sono stati trovati e misurati solo 42 piezometri (mostrati sulla mappa).

Le misurazioni del livello dell'acqua di falda sono state effettuate con una sonda piezometrica

Dans la vallée de Roia, entre Trucco et Vintimille, 67 piézomètres ont été identifiés sur la base d'études antérieures et de discussions avec différents gestionnaires. Seuls 42 piézomètres ont été trouvés et mesurés (indiqués sur la carte).

Les mesures du niveau de la nappe phréatique ont été réalisées avec une sonde piézométrique





Il livello della falda freatica misurato nelle strutture accessibili risulta essere inferiore a quello del fiume. La falda freatica e il fiume non sono quindi collegati. Questa analisi è stata osservata in precedenza nel 2021 (BRGM/RC-70730-FR). Da NSE1040, il livello della falda freatica e il livello del Roia si equilibrano.

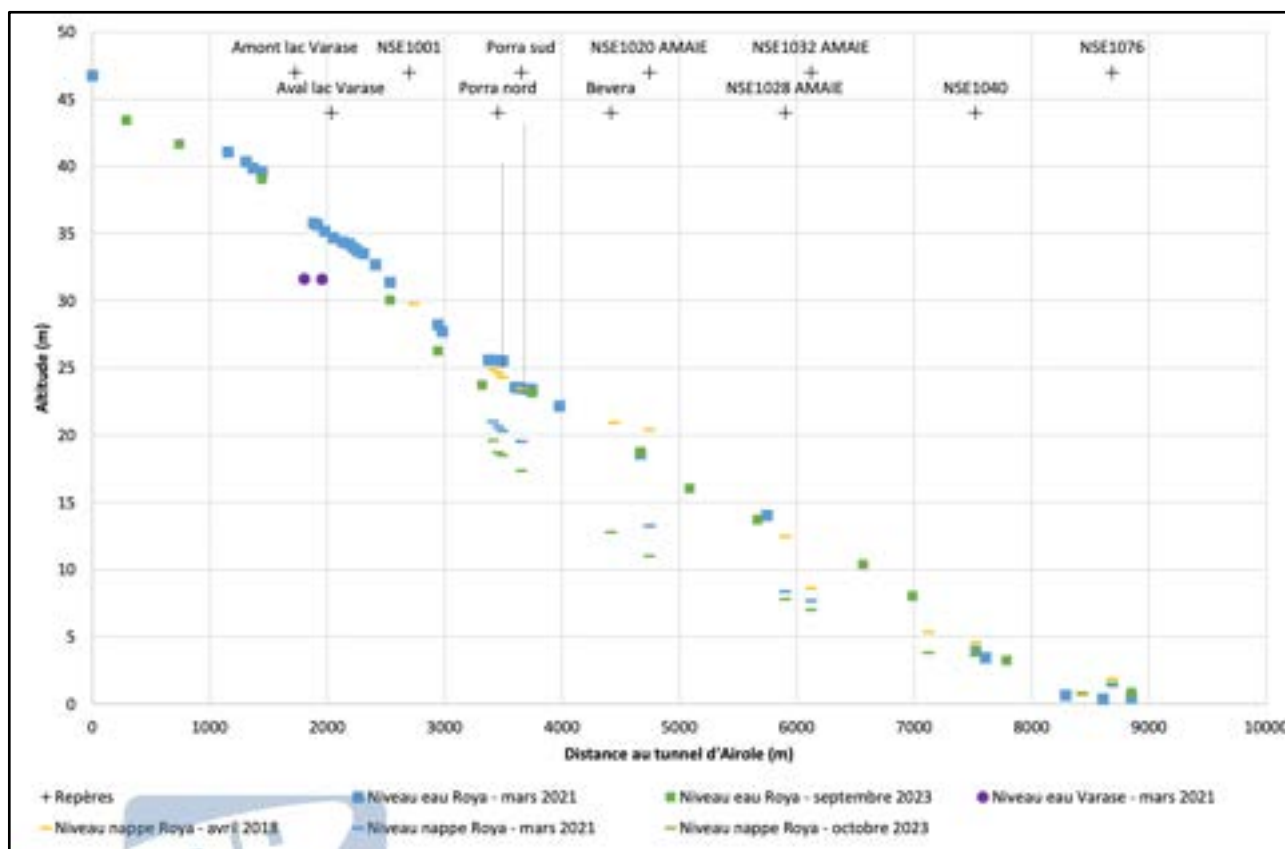
Nella zona del campo pozzi la falda freatica si trova a circa 5 m sotto il livello del fiume.

Prima della tempesta Alex, il livello della falda freatica corrispondeva generalmente alla linea d'acqua del fiume secondo le letture piezometriche effettuate sulla falda freatica durante la campagna di aprile 2018 (progetto Interreg Alcotra Concert-Eaux).

Le niveau de la nappe phréatique mesuré dans les ouvrages accessibles semble inférieur à celui de la rivière. La nappe phréatique et la rivière ne sont donc pas reliées. Cette analyse avait déjà été observée en 2021 (BRGM/RC-70730-FR). A partir du NSE1040, bilan du niveau de la nappe phréatique et du niveau de la Roya.

Dans la zone du champ de captage, la nappe phréatique se trouve à environ 5 m sous le niveau de la rivière.

Avant la tempête Alex, le niveau de la nappe correspondait généralement à la ligne d'eau du fleuve selon les relevés piézométriques effectués sur la nappe phréatique lors de la campagne d'avril 2018 (projet Interreg Alcotra Concert-Eaux).



Più recentemente, nella primavera del 2024, alcune significative piene del fiume hanno asportato dall'alveo nella piana del Roia gran parte del materiale fine che si era accumulato, riducendo gli effetti impermeabilizzanti e migliorando così gli scambi idrici fra il fiume e la falda sotterranea.

Plus récemment, au printemps 2024, des crues importantes du fleuve ont emporté une grande partie des matières fines accumulées dans le lit du fleuve dans la plaine de la Roya, réduisant ainsi les effets d'étanchéité et améliorant ainsi les échanges d'eau entre le fleuve et la nappe souterraine.

Nuovi dati sulla geometria dell'alveo - Nouvelles données sur la géométrie du lit de la rivière

Pertanto, dal 25 al 29 settembre 2023 è stata effettuata una campagna di misurazione (7 siti) e di livellamento del fiume (16 sezioni). Dal 9 al 13 ottobre 2023 è stata poi effettuata una campagna piezometrica (42 misurazioni) al fine di qualificare eventuali scambi acquifero-fiume e contribuire alla definizione dell'equilibrio del sistema idrologico. I punti di misura sono mostrati in figura. Sono tutti localizzati lungo il corso d'acqua del Roia, nella pianura alluvionale.

Ainsi, une campagne de mesures (7 sites) et de nivellement de rivière (16 tronçons) a été réalisée du 25 au 29 septembre 2023. Du 9 au 13 octobre 2023, une campagne piézométrique a ensuite été réalisée (42 mesures) afin de qualifier les éventuels échanges aquifère-fleuve et contribuer à la définition de l'équilibre du système hydrologique. Les points de mesure sont indiqués sur la figure. Ils sont tous situés le long du cours d'eau de Roia, dans la plaine alluviale.



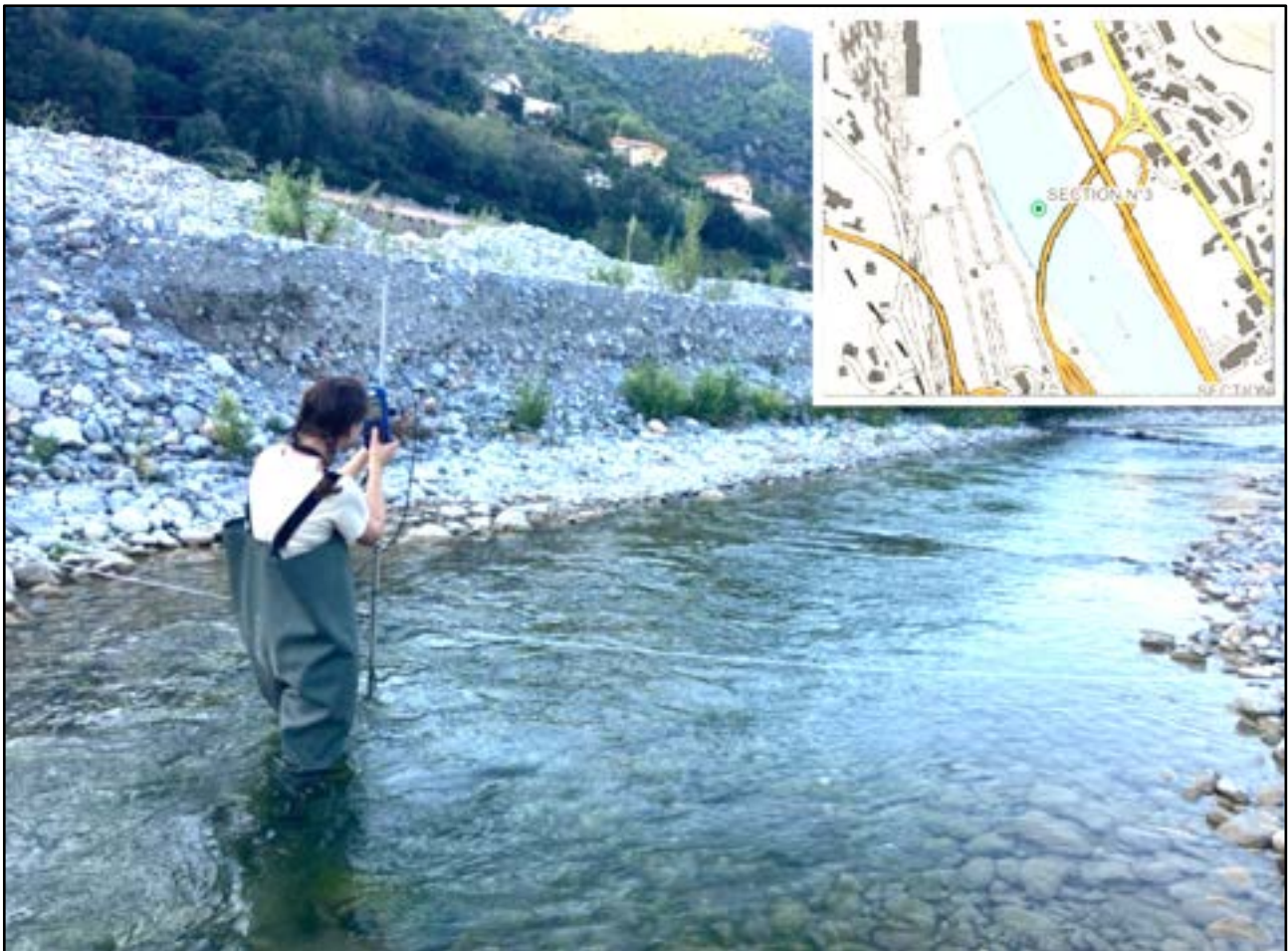
Integrazione dati sulla portata del fiume - **Intégration des données de débit fluvial**

Per effettuare la misurazione è stato utilizzato un misuratore di corrente (OTT – MF PRO). Il metodo consiste nel misurare le velocità del flusso lungo una sezione (tra due sponde) lungo diverse verticali e a diverse profondità. La portata della sezione del fiume si calcola moltiplicando la velocità per l'area della sezione.

I dati sono presentati da monte a valle del Roia.

Un courantomètre (OTT – MF PRO) a été utilisé pour effectuer la mesure. La méthode consiste à mesurer les vitesses d'écoulement le long d'un tronçon (entre deux berges) selon différentes verticales et à différentes profondeurs. Le débit du tronçon de rivière est calculé en multipliant la vitesse par la superficie du tronçon.

Les données sont présentées de l'amont à l'aval de la Roya.



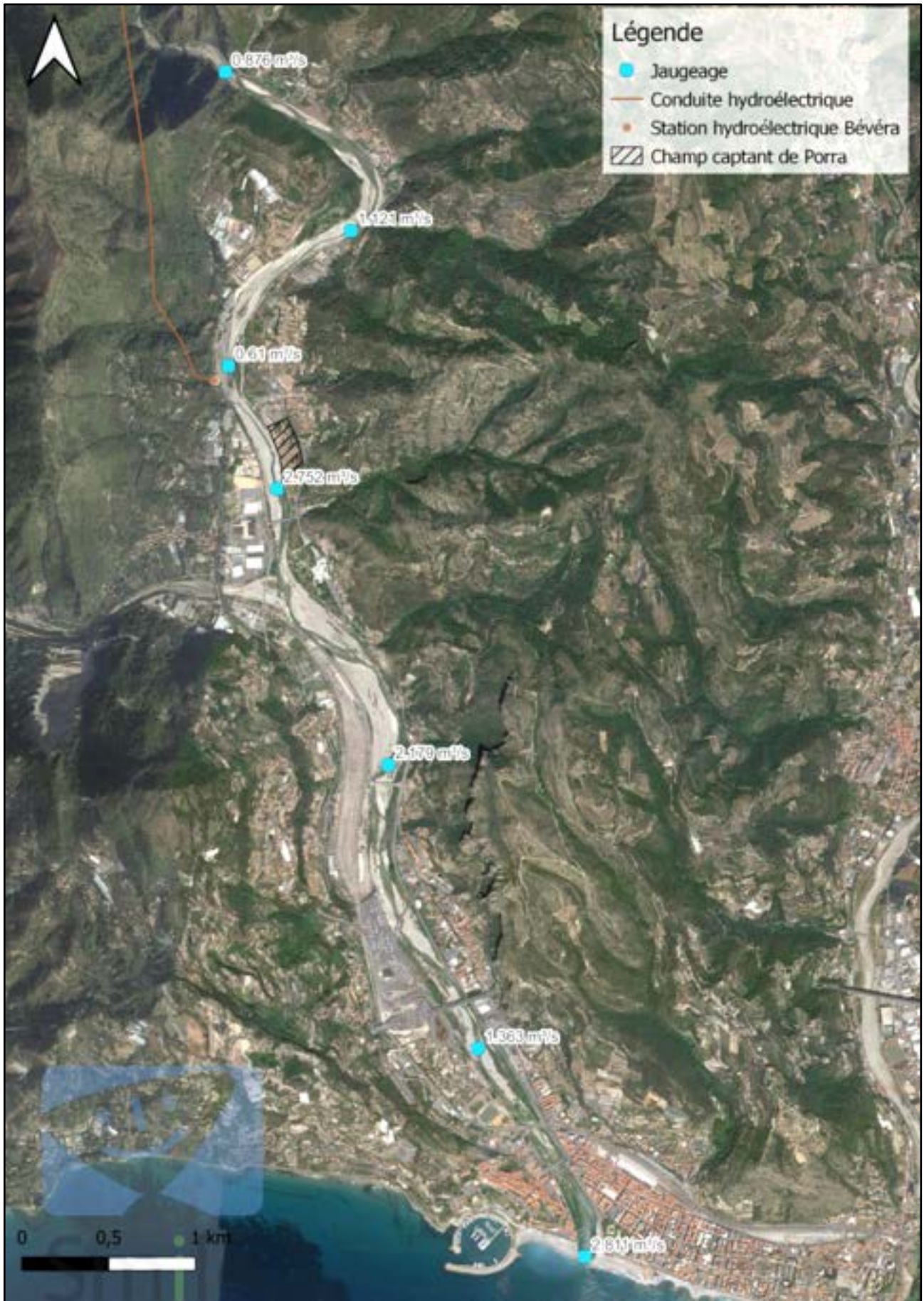


Per ciascun sito precedentemente elencato sono state effettuate misurazioni in situ (WTW – 3420, illustrazione 52) di temperatura, conducibilità specifica a 25°C, pH, ossigeno disciolto e torbidità. Sono stati misurati anche altri due siti, si tratta degli scarichi idrici della cava Bergamasca situata sul fiume Bevera (BEVERA_CARRIERE) e del Roia a nord di Fanghetto (BREIL_AMONT).

Pour chaque site précédemment répertorié, des mesures in situ (WTW – 3420, illustration 52) de température, de conductivité spécifique à 25°C, de pH, d'oxygène dissous et de turbidité ont été réalisées. Deux autres sites ont également été mesurés, il s'agit des rejets d'eau de la carrière de Bergamasca située sur la rivière Bevera (BEVERA_CARRIERE) et de la Roia au nord de Fanghetto (BREIL_AMONT).

Dai rilievi effettuati sul Roia risulta che la portata è fortemente influenzata dall'ambiente (pompaggi, raschiamenti, scarichi, ecc.) e dall'idraulica del fiume (energia e intasamento). Le indagini sul campo evidenziano un accertato e continuo abbassamento della falda freatica in relazione al Roia. Questo fenomeno si osserva non solo presso il campo pozzi di Porra.

Il ressort des prospections réalisées sur la Roia que le débit est fortement influencé par l'environnement (pompage, raclage, rejets...) et par l'hydraulique de la rivière (énergie et colmatage). Les investigations de terrain mettent en évidence un abaissement avéré et continu de la nappe phréatique par rapport à la Roia. Ce phénomène n'est pas observé uniquement au champ de captage de Porra.



Nell'ambito del progetto europeo CONCERT-EAUX OPERA (2023-2024), una delle azioni affidate al BRGM dalla CARF ha riguardato l'acquisizione di nuovi dati che consentano di aggiornare e rafforzare il modello idrogeologico, sviluppato nell'ambito del precedente progetto Interreg Alcotra CONCERT'EAUX (2017-2020), e presentato in un precedente rapporto (BRGM/RP- 71900-FR; Lanini *et al.*, 2020).

Dans le cadre du projet européen CONCERT-EAUX OPERA (2023-2024), l'une des actions confiées au BRGM par le CARF concernait l'acquisition de nouvelles données permettant de mettre à jour et de renforcer le modèle hydrogéologique, développé dans le cadre du précédent projet Interreg Alcotra CONCERT' EAUX (2017-2020), et présenté dans un précédent rapport (BRGM/RP-71900-FR ; Lanini *et al.*, 2020).

Il presente rapporto fornisce una sintesi delle due campagne sul campo effettuate dal BRGM nel corso del 2023. Innanzitutto, è stata effettuata una campagna di misurazione e rilevamento del fiume dal 25 al 29 settembre 2023. Successivamente è stata effettuata una campagna piezometrica dal 9 al 13 ottobre 2023, al fine di qualificare eventuali scambi acquifero-fiume e di contribuire alla definizione del bilancio del sistema idrologico.

Inoltre, nel settembre 2023, sono state effettuate sistematicamente misurazioni fisico-chimiche (torbidità, temperatura dell'acqua, conducibilità elettrica e ossigeno disciolto) nel fiume, nonché l'installazione di sonde di misurazione automatiche, finanziate nell'ambito del progetto, sui due punti il cui monitoraggio è gestito dalla BRGM per conto della CARF.

Ce rapport dresse une synthèse des deux campagnes de terrain réalisées par le BRGM au cours de l'année 2023. Dans un premier temps, une campagne de mesures et de relevés en rivière a été réalisée du 25 au 29 septembre 2023. Par la suite, une campagne piézométrique a été réalisée du 9 au 13 octobre 2023, afin de qualifier les éventuels échanges aquifère-fleuve et de contribuer à la définition de l'équilibre du système hydrologique.

Par ailleurs, en septembre 2023, des mesures physico-chimiques (turbidité, température de l'eau, conductivité électrique et oxygène dissous) ont été systématiquement réalisées dans la rivière, ainsi que l'installation de sondes de mesure automatiques, financées dans le cadre du projet, sur les deux points dont le suivi est géré par le BRGM pour le compte du CARF.

Vedi – Voir

< Livrable 4.2.1_(D)_ [15]_(IT)_RP-73275-FR_RapportMissionsBRGM_2023_ConcertEauxOPERA_rid].pdf > [report in italiano]

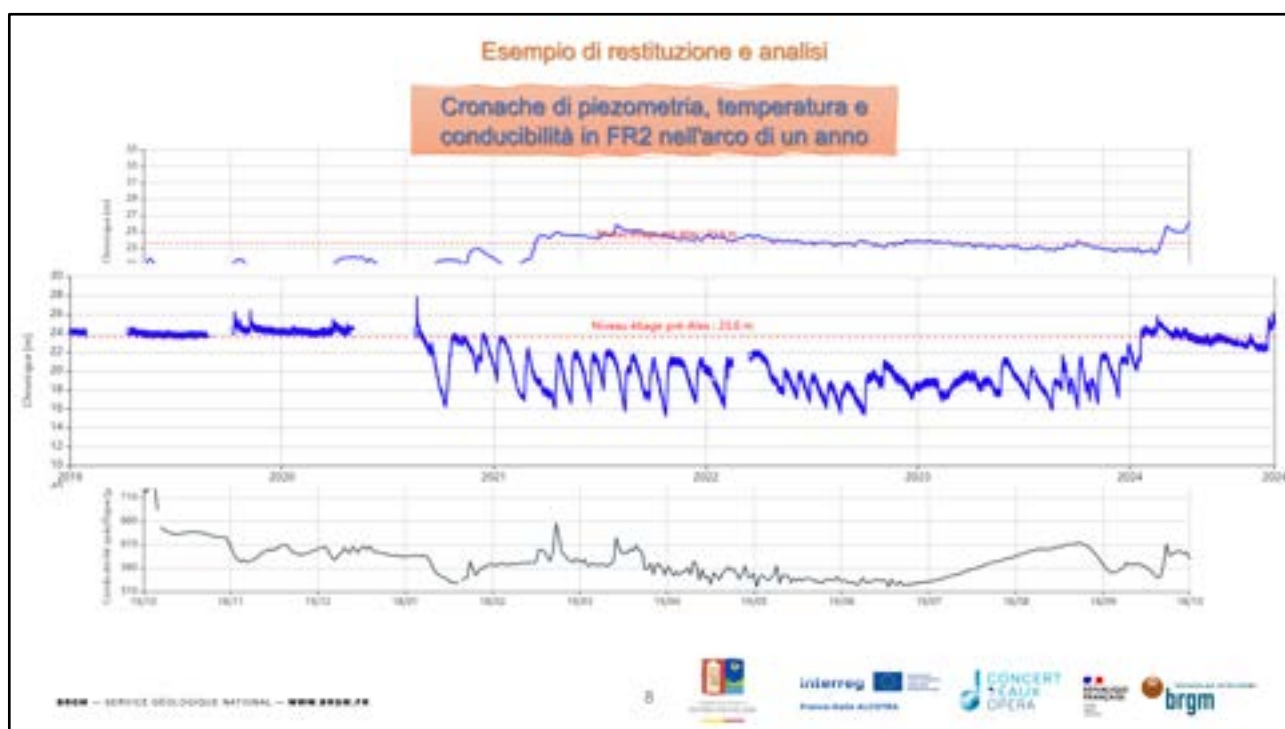
Modellazione dell'acquifero del Roia – Modélisation de l'aquifère de la Roya

Il programma sviluppato nella presente relazione persegue gli obiettivi di cooperazione del progetto iniziale, attraverso una seconda componente Interreg VI-A Francia-Italia CONCERT- EAUX OPERA guidata dalla CARF (avviata il 2 maggio 2023), che mira a migliorare la considerazione dei rischi naturali e degli impatti del riscaldamento globale, soprattutto in considerazione delle conseguenze devastanti della tempesta Alex che ha avuto luogo nell'ottobre 2020. Questo evento catastrofico ha infatti portato a profondi cambiamenti nel funzionamento dell'impianto idroelettrico, in particolare con l'apporto di materiali trasportati dall'alluvione che ha causato un certo intasamento degli scambi fiume-falda acquifera e una diminuzione della ricarica stagionale nonostante l'occasionale raschiamento di sedimenti fini dal fondo del letto effettuato dopo la tempesta. La sfida del programma di cooperazione è quella di mettere a fattor comune le conoscenze dei diversi stakeholder al fine di disporre di uno strumento operativo che aiuti a gestire la disponibilità idrica del territorio e a garantirne l'uso razionale.

Le programme développé dans ce rapport poursuit les objectifs de coopération du projet initial à travers un second volet Interreg VI-A France-Italie CONCERT-EAUX OPERA piloté par la CARF (la Communauté d'Agglomération de la Riviera Française), initié le 2 mai 2023, qui vise à améliorer la prise en compte des risques naturels et les impacts du réchauffement climatique, notamment au regard des conséquences dévastatrices de la Tempête Alex qui a eu lieu en octobre 2020. Cet événement catastrophique a en effet induit des changements profonds dans le fonctionnement de l'hydrosystème, avec notamment les apports en matériaux charriés par la crue qui ont occasionnés un certain colmatage des échanges rivière-nappe et une baisse de la recharge saisonnière malgré les grattages ponctuels des sédiments fins du fond du lit réalisés depuis la tempête. L'enjeu du programme de coopération est de mettre en commun les connaissances des différents acteurs pour disposer d'un outil opérationnel permettant d'aider à piloter pour permettre le suivi de la disponibilité en eau du territoire et garantir son exploitation raisonnée.

Uno degli obiettivi era anche quello di ricercare le risorse idriche in modo più approfondito e di rafforzare le conoscenze idrogeologiche di questo settore per comprendere meglio l'evoluzione del funzionamento dell'idrosistema dalla gestione della crisi di Alex nel 2020.

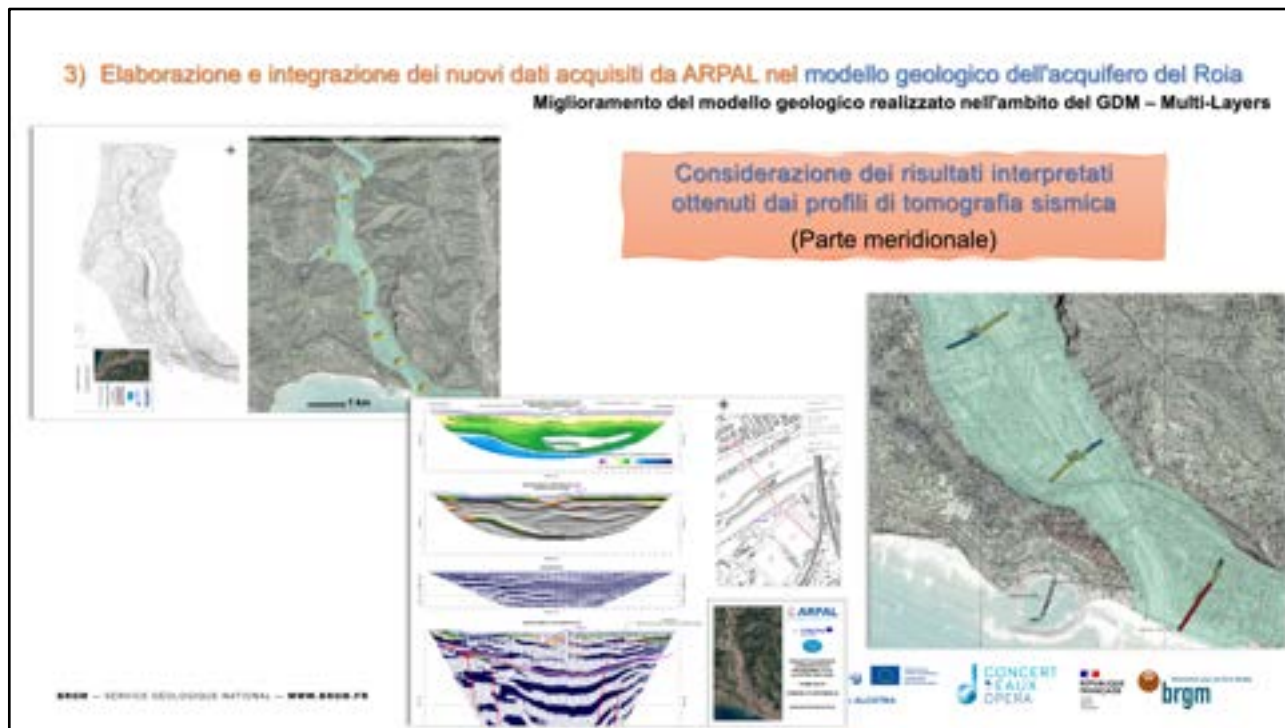
Un des objectifs était également de rechercher des ressources en eau plus en profondeur et de conforter les connaissances hydrogéologiques sur ce secteur pour mieux appréhender le fonctionnement évolutif de l'hydrosystème depuis la gestion de la crise Alex en 2020.



L'acquisizione da parte di ARPAL (prima del progetto) di dati specifici in geofisica, misure piezometriche dell'acquifero e idrometria superficiale da parte di BRGM (durante il progetto) è servita come base per l'aggiornamento dei modelli

numerici geologici e idrodinamici in modo che potessero simulare correttamente i flussi nel bacino idrografico della Roya raccogliendo quante più informazioni possibili post-Alex tra il 2021 e il 2022.

L'acquisition par l'ARPAL (avant le projet) de données spécifiques en géophysique, en mesures piézométriques de la nappe et en hydrométrie de surface par le BRGM (au cours de celui-ci) a servi de base à la mise à jour des modèles géologiques et hydrodynamiques numériques de manière qu'ils puissent simuler correctement les écoulements dans le bassin versant de la Roya en collectant un maximum d'informations post-Alex entre 2021 et 2022.



Nell'ambito di questo progetto da parte di BRGM sono stati acquisiti dati specifici: misure di campo consistenti in una campagna di livellamento lungo il fiume Roya, in 2 campagne di misura effettuate nei mesi di settembre 2023 (periodo di bassa marea) e febbraio 2024 (periodo di media/alta marea). È stata inoltre effettuata una campagna di misure piezometriche nei pozzi di trivellazione del bacino idrografico di Porra, nei pozzi del settore e nei piezometri accessibili al di fuori dei periodi di piena. Queste misurazioni sono state effettuate in 42 punti di accesso alla falda acquifera di Roya durante il mese di ottobre 2023.

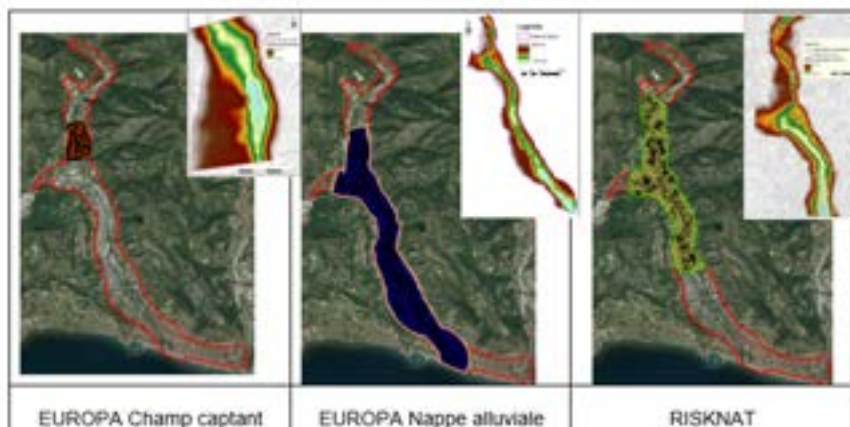
Questa campagna fornisce un set di dati aggiuntivo, rappresentativo delle nuove condizioni di scambio tra l'acquifero e il fiume che sono cambiate a causa dell'intasamento. Questi dati hanno permesso la calibrazione del modello numerico idrodinamico in regime stazionario.

Des données spécifiques ont été acquises dans le cadre de ce projet par le BRGM : mesures de terrain consistant en une campagne de nivellement le long du fleuve Roya, en 2 campagnes de jaugeages menées durant les mois de septembre 2023 (période de basses eaux) et février 2024 (période de moyennes/hautes eaux). Une campagne de mesures piézométriques a également été réalisée dans les forages du champ captant de Porra, les puits du secteur et piézomètres accessibles en dehors des périodes de crue. Ces mesures ont été réalisées en 42 points d'accès à la nappe de la Roya durant le mois d'octobre 2023.

Cette campagne permet de disposer d'un jeu de données supplémentaires, représentatif des nouvelles conditions d'échanges entre la nappe et la rivière qui ont changé du fait du colmatage. Ces données ont permis le calage du modèle numérique hydrodynamique en régime permanent.

3) Elaborazione e integrazione dei nuovi dati acquisiti da ARPAL nel modello geologico dell'acquifero del Roia

Aggiornamento dei modelli precedenti



Il miglioramento del modello geologico, inizialmente stabilito nel 2019 dal BRGM nell'ambito del precedente progetto Concert-Eaux, ha comportato l'integrazione di nuovi dati (dati provenienti da nuovi pozzi di trivellazione, e dati geofisici provenienti dai partner italiani). Una nuova concettualizzazione del contesto geologico ha permesso di modellare l'alluvione della Roya e il basamento pliocenico. I dati provenienti da pozzi di trivellazione preesistenti ma anche da nuove campagne geofisiche hanno permesso di affinare o rivedere e affinare il contesto geologico che era stato precedentemente proposto. Sono state così tracciate sezioni trasversali del corso d'acqua, ma anche longitudinalmente. Queste informazioni sono servite come base per la realizzazione e il rafforzamento del modello idrodinamico.

L'amélioration du modèle géologique, établi initialement en 2019 par le BRGM dans le cadre du précédent projet Concert-Eaux, est passé par l'intégration de données nouvelles (données de nouveaux forages, et données géophysiques des partenaires italiens). Une nouvelle conceptualisation du contexte géologique a permis de modéliser les alluvions de la Roya et le soubassement pliocène. Les données des sondages préexistants mais aussi de nouvelles campagnes géophysiques ont permis d'affiner ou de revoir et d'affiner le contexte géologique qui avait été proposé précédemment. Des coupes transverses au cours d'eau mais aussi longitudinales ont ainsi pu être dressées. Ces informations ont servi de base à la réalisation et au confortement du modèle hydrodynamique.

3) Elaborazione e integrazione dei nuovi dati acquisiti da ARPAL nel modello geologico dell'acquifero del Roia
Miglioramento del modello geologico realizzato nell'ambito del GDM - Multi-Layers

Esame dei sondaggi

- > 47/83 con descrizioni stratigrafiche
- > 33/47 Raggiungono il substrato roccioso



BRGM - SERVICE Géologique National - WWW.BRGM.FR

Successione stratigrafica del modello composta da:

- 1 strato acquifero (alluvionale)
- 1 Strato roccioso (Pliocene)

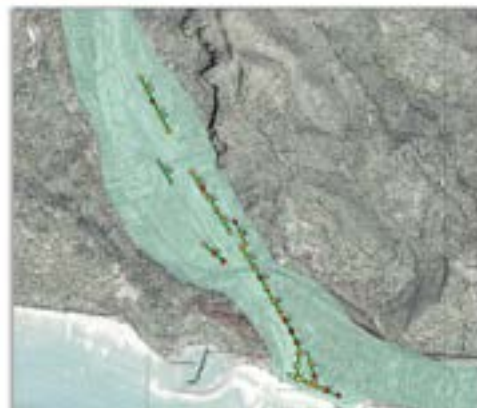
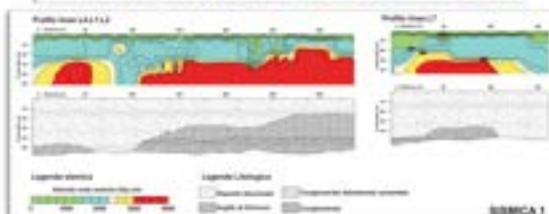
FILE STRATIGRAFIQUE MODELISE
2 - Document n°1072024/2015/03_05_CANT_OPERA - Document Général/FC - Sector Project

Formation	Type Surf	Description	Non Surf	n° FORGE
AL		Alluvium	TOP	FC2
SBP		Substratum		FC1

10

3) Elaborazione e integrazione dei nuovi dati acquisiti da ARPAL nel modello geologico dell'acquifero del Roia
Miglioramento del modello geologico realizzato nell'ambito del GDM - Multi-Layers

Considerazione dei risultati della rifrazione sismica interpretata
(Parte meridionale)



11

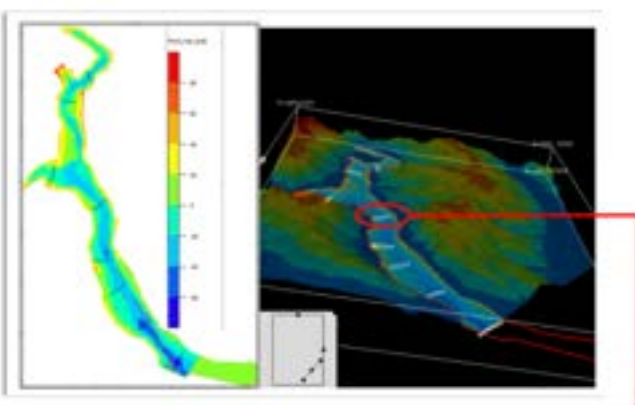
Ad oggi, e nonostante i dati arrivino regolarmente nel portale comune dell'osservatorio alimentato dai partner federati di Francia e Italia, non è stato purtroppo possibile calibrare il modello idrodinamico in regime transitorio, passaggio essenziale prima della simulazione degli scenari futuri.

A ce jour, et malgré le fait que les données arrivent régulièrement dans le portail commun de l'observatoire alimenté par les partenaires fédérés français et italiens, il n'a hélas pas été possible de caler le modèle hydrodynamique en régime transitoire, étape indispensable avant la simulation de scénarios futurs.

Infatti, essendo l'acquifero poco inerziale, ha reagito rapidamente nel 2024 a seguito di precipitazioni relativamente abbondanti (durante l'anno di studio del progetto) a condizioni piovose che sono tornate gradualmente alla normalità, (o addirittura più umide con le ultime piogge autunnali molto abbondanti). Gli interventi che interessano la topografia e la geometria degli strati minori e maggiori del Roia (installazione di soglie, lavori di raschiatura sul fondo dell'alveo e stoccaggio dei blocchi di macerie residui) sono stati completati. Bisognerà attendere che l'idrosistema abbia trovato il suo nuovo equilibrio operativo; sarebbe quindi opportuno proseguire le osservazioni dei livelli delle acque sotterranee per tre anni idrologici per beneficiare del necessario senno di poi al fine di cercare di ricalibrare il modello in regime transitorio, per poi applicarlo per esplorare nuovi scenari di gestione.

En effet, l'aquifère étant très peu inertielle, il a réagi rapidement en 2024 consécutivement à des pluies relativement abondantes (pendant l'année d'étude du projet) aux conditions pluviométriques qui sont revenues progressivement à la normale, (voire plus humides avec les dernières pluies automnales très abondantes). Les aménagements qui impactent la topographie et la géométrie des lits mineurs et majeurs de la Roya (mise en place de seuils, travaux de grattages du fond du lit et stockage des moellons résiduels) sont à ce jour terminés. Il faudra attendre que l'hydrosystème ait trouvé son nouvel équilibre de fonctionnement ; il serait donc judicieux de poursuivre les observations de niveaux de la nappe pendant trois années hydrologiques pour bénéficier du recul nécessaire afin de tenter de recalibrer le modèle en régime transitoire, et ensuite l'appliquer pour explorer de nouveaux scénarios de gestion.

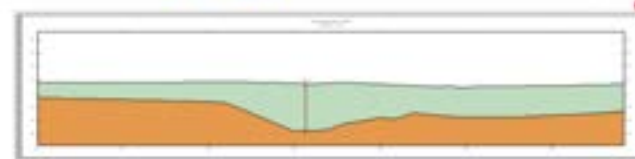
3) Elaborazione e integrazione dei nuovi dati acquisiti da ARPAL nel modello geologico dell'acquifero del Roia
Miglioramento del modello geologico realizzato nell'ambito del GDM – Multi-Layers




Modellazione del substrato roccioso dell'acquifero

BRGM GDM – Multilayers (Geological Data Modeling)

- Visualizzazione in sezione trasversale 2D
- Visualizzazione 3D globale e areale
- Esportazione della griglia dei risultati per il modello idrogeologico





4) Aggiornamento del modello idrogeologico mediante l'integrazione di nuove misure idrogeologiche

Acquisizione dati sul campo

- ➊ Topografici (dal 25 al 29 settembre 2023)
- ➋ Idrometrici (dal 25 al 29 settembre | dal 19 al 23 febbraio 2024)
- ➌ Piezometrici (dal 9 al 13 ottobre 2023)
- + Fisico-chimici (ad ogni campagna di misurazione)





Punti di misura della portata

BRGM - SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL - WWW.BRGM.FR

14






Inoltre, al fine di rappresentare al meglio gli scambi idrico-fluviali (in particolare in prossimità dei bacini idrografici), si consiglia di integrare meglio nel modello geometrico l'attuale tracciato più recente del letto del Roia, che è stato modificato in particolare dalla tempesta Alex o da eventi alluvionali e flussi torrentizi. Ciò richiederà di lavorare su una risoluzione più fine rispetto ai dati DTM attualmente disponibili intorno al fiume rispetto al resto della pianura. Un rilievo topografico delle rive e del fondo del letto del fiume mediante un rilevamento HD LIDAR DEM potenzialmente combinato con la fotogrammetria con drone potrebbe essere opportuna.

De plus, dans le but de mieux représenter les échanges nappe-rivière (en particulier à proximité des champs captant), il est recommandé de mieux intégrer dans le modèle géométrique le tracé actuel plus récent du lit de la Roya, ce dernier ayant été modifié notamment par la tempête Alex ou les événements de crues et coulées torrentielles. Ceci nécessitera de travailler à une résolution plus fine que les données MNT disponibles actuellement autour du cours d'eau que sur le reste de la plaine. Un levé topographique des berges et du fond du lit de la rivière par un levé MNT au LIDAR-HD combiné potentiellement à de la photogrammétrie par drone pourrait s'avérer pertinent.



Infine, l'attuale estensione del modello a sud-est è vincolata dalla mappatura alluvionale disponibile. Al fine di cercare limiti naturali per vincolare il modello idrodinamico, potrebbe essere interessante estendere l'influenza del modello sulla parte costiera fino al Nervia. Ciò sarebbe particolarmente utile per studiare più precisamente gli scambi tra l'acquifero alluvionale e il Mar Mediterraneo.

Enfin, l'extension actuelle du modèle au Sud-Est est contrainte par la cartographie disponible des alluvions. Afin de rechercher des limites naturelles pour contraindre le modèle hydrodynamique, il pourrait être intéressant d'étendre l'emprise du modèle sur la partie littorale jusqu'à la Nervia. Cela serait en particulier utile pour étudier plus précisément les échanges entre la nappe alluviale et la mer Méditerranée.

Al termine del progetto Concert-Eaux OPERA, la CARF dispone di uno strumento operativo per il monitoraggio delle variazioni dell'acquifero alluvionale del Roia, attraverso il suo Osservatorio, una piattaforma informatica accessibile a tutti gli stakeholder, italiani e francesi, costituita da 36 punti di monitoraggio delle acque sotterranee (piezometri *strictu sensu* o punti di captazione delle acque sotterranee, monitorate dal 2012), 26 stazioni di misura delle portate fluviali, di cui 16 con cronache continue, 94 punti di monitoraggio della qualità delle acque dal 2004 e 196 stazioni meteorologiche le cui cronache più antiche risalgono all'Ottocento. Inoltre, l'osservatorio ospita una grande quantità di informazioni puntuali o cartografiche riguardanti la geologia della pianura, oltre a rapporti sulle azioni svolte dai partner e bollettini sulla situazione dello stato della falda freatica: sono stati pubblicati 11 bollettini e sul sito dell'Osservatorio è offerta una procedura di editing automatico.

A l'issue du projet Concert-Eaux OPERA, la CARF dispose d'un outil opérationnel de suivi des évolutions de la nappe alluviale de la Roya, à travers son observatoire, plateforme informatique accessible à tous les acteurs, italiens comme français, constitué de 36 points de suivi de la nappe (piézomètres *strictu sensu* ou points de captages de l'eau souterraine, suivis depuis 2012), de 26 stations de mesures des débits sur les cours d'eau dont 16 disposent de chroniques en continu, de 94 points de surveillance de la qualité des eaux depuis 2004, et de 196 stations météorologiques dont les chroniques les plus anciennes remontent au XIXème siècle. En outre, l'observatoire accueille un grand nombre d'informations ponctuelles ou cartographiques concernant la géologie de la plaine, ainsi que des rapports des actions menées par les partenaires et des bulletins de situation de l'état de la nappe : 11 bulletins ont ainsi été édités, et une procédure d'édition automatique est proposée sur le site de l'Observatoire.

Nuova perforazione alla Turbie - Nouveau forage à La Turbie

Nell'ambito delle sue competenze in materia di monitoraggio delle risorse idriche, SMIAGE interviene per conto della CARF realizzando un pozzo nel comune di La Turbie al fine di diversificare i punti di raccolta dell'acqua potabile per la CARF. Questa perforazione è seguita da una prova di pompaggio per qualificare e quantificare la vitalità di questa fonte. *Dans le cadre de ses compétences de suivi de la ressource en eau, le SMIAGE agit pour le compte de la CARF en réalisant un forage sur la commune de La Turbie afin de diversifier les points de collecte d'eau potable pour la CARF. Ce forage est suivi d'un essai de pompage afin de qualifier et quantifier la viabilité de cette source.*

