



INDICE

Il clima che cambia
e il monitoraggio in quota **PAG. 1**

Superare il lock-in: la rete
idrometeorologica open
della Regione Autonoma
Valle d'Aosta **PAG. 3**

Intervista a Hervé Stevenin:
la scarsità delle riserve
d'acqua aumenta il rischio
di sofferenza in agricoltura e
nel settore idroelettrico **PAG. 6**

Intervista a Claudio
Smiraglia: i ghiacciai,
indicatori dei mutamenti
meteo-climatici **PAG. 9**

Convegno: "Trent'anni
dopo l'alluvione del fiume
Pescara" **PAG. 11**

Il clima che cambia e il monitoraggio in quota

Finalmente la pioggia! Dopo un inverno con poche precipitazioni che ha portato una situazione di allerta in relazione alla disponibilità idrica per i mesi a venire, nei giorni che precedono l'uscita di questo numero buona parte del centro e nord Italia è stato interessato da una perturbazione. In ogni caso la risorsa acqua andrà gestita al meglio per riuscire a far fronte a tutte le diverse esigenze, questo anche per via del fatto che, come dichiarato da **Hervé Stevenin** del **Centro funzionale della Regione Valle D'Aosta**, purtroppo, anche se un maggio piovoso aiuterebbe a soddisfare in parte le necessità del territorio, non avremo una ricarica dello **SWE**, cioè dell'equivalente in acqua della neve, cioè in sostanza di risorsa idrica stoccata in alta quota che, attraverso un lento rilascio, si rende disponibile in primavera e inizio estate.

In pratica la neve in alta montagna funge da riserva idrica per tutto il periodo estivo svolgendo un ruolo chiave, ma purtroppo le nevicate dell'inverno appena concluso non sono state generose, in Valle d'Aosta è stato l'anno peggiore dal 2000 per quanto riguarda l'acqua stoccata sotto forma di neve: **400 milioni di m³** di acqua, contro i **900 milioni** della media climatologica. In Lombardia la situazione non è migliore, infatti, come spiegatoci dal glaciologo **Claudio Smiraglia**, all'inizio del mese di marzo l'equivalente in acqua del manto nevoso ammontava a poco più di 800 milioni di m³ a fronte di una media per il periodo 2006-2020 di oltre 2500 milioni di m³, il che significa una **riduzione** percentuale di quasi il **70%**. È inoltre emerso che purtroppo è appurato che ci troviamo in **una fase di intensa riduzione glaciale**, in particolare per quanto riguarda il glacialismo alpino nel suo complesso si è passati **da** circa **2900 km²** negli Anni Novanta del secolo scorso **agli attuali 1800 km²**.

La misura dei parametri interessanti a questo riguardo pas-

sa anche attraverso le **innovative e aperte reti di monitoraggio** come quella della Regione Autonoma Valle d'Aosta, dove sono 28 le **stazioni idro-meteorologiche e nivometriche** installate **sopra i 2000 m** di altitudine, anche in condizioni estreme dove si raggiungono temperature rigidissime, anche fino a **-35°C**, in questo numero troverete un video suggestivo di una delle installazioni in alta quota.

Il vantaggio della riserva idrica stoccata sotto forma di neve è che si rende disponibile gradualmen-

te, a differenza delle eccessivamente intense precipitazioni piovose che aumentano notevolmente il rischio di **dissesti idrogeologici e alluvioni**. In questo numero vi presentiamo a tal proposito il convegno organizzato dall'Agenzia Regionale di Protezione Civile, il Comune di Pescara e l'Ordine dei Geologi della Regione Abruzzo in occasione dei **30 anni dall'alluvione del fiume Pescara**, un'occasione per tenere viva la memoria, rafforzare la prevenzione e costruire resilienza.

Buona lettura! ■

TORNA ALL'INDICE

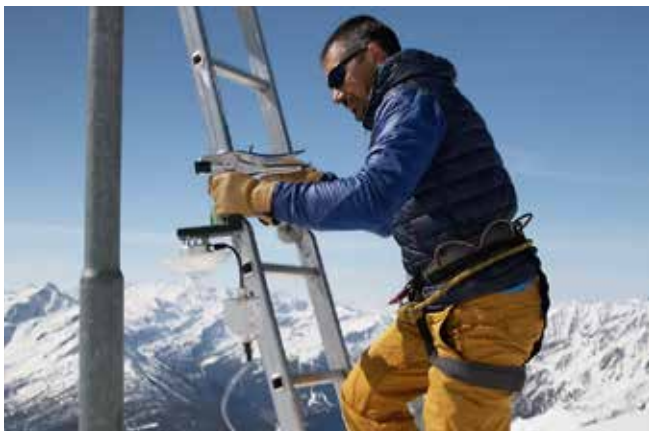
Superare il lock-in: la rete idrometeorologica open della Regione Autonoma Valle d'Aosta



La **rete idrometeorologica** della **Regione Autonoma Valle d'Aosta** è stata completamente rinnovata nel 2018/2019 con **tecnologie aperte** e di **ultima generazione** per rendere omogenee le 4 reti pre-esistenti, sia a livello di installazioni a campo che di centro operativo, e per garantire che, al termine del progetto, tutti i componenti del sistema potessero essere sostituiti, sia per manutenzione che per espansioni future, con componenti intercambiabili di altri costruttori, che ne implementino i medesimi protocolli standard e modalità di dialogo. Un progetto ambizioso, realizzato da CAE per la Regione Autonoma Valle d'Aosta, che ha delineato un orizzonte innovativo per l'intera Pubblica Amministrazione nazionale.

La rete oggi conta circa 100 installazioni, tra stazioni e ripetitori, di cui **28** sono **stazioni installate sopra i 2000 m** di altitudine. Lavorare in questi siti, anche complessi da raggiungere, richiede **personale** altamente **qualificato** e **tecniche di lavoro specifiche** per garantire la **corretta manutenzione** della strumentazione.

Le **condizioni estreme** e le **temperature** rigidissime, **che raggiungono anche i -35°C**, richiedono materiali robusti. Le tecnologie installate, come anticipato, si contraddistinguono inoltre per essere aperte e interoperabili, in particolare sono stati installati il **datalogger Mhaster**, con sistema operativo **Linux**, e la **radio RCS UHF/IP** che utilizza protocolli standard e aperti, come il **CoAP**, inter-



cambiabili in qualsiasi momento con componenti di altri costruttori. Per leggere il **case history** completo [clicca qui](#).

Tra i dati raccolti ci sono direzione e velocità del vento, temperatura, radiazione solare, pioggia, livello dei corsi d'acqua e della **neve**, un dato prezioso per la prevenzione delle **valanghe**, in ottica di **gestione** della **risorsa idrica** e per l'apporto idrico dato alle piene fluviali a valle. Infatti, come ha dichiarato in un'intervista rilasciata a CAE Magazine Igor Chiambretti di AINEVA "la neve è prima di tutto una preziosa riserva di acqua che possia-

mo sfruttare nei mesi più aridi per bere, irrigare le coltivazioni ed allevare il bestiame o per produrre energia idroelettrica. Tale risorsa diventerà nel prossimo futuro sempre più strategica e vitale per le popolazioni dell'intero bacino del Mediterraneo e dell'Europa in base alla recente evoluzione del clima (qualunque ne sia l'origine). Diventerà quindi prioritario migliorare ulteriormente la qualità delle nostre previsioni e la capacità di stimare, correttamente, i quantitativi di neve accumulata al suolo permettendoci di meglio governare l'uso della sostanza più preziosa al mondo: l'acqua ed

in special modo quella potabile." (per l'intervista completa [clicca qui](#)).

Per ulteriori approfondimenti sul tema, in questo numero del CAE Magazine è disponibile **l'intervista a Hervé Stevenin**, del Centro Funzionale della Regione Autonoma Valle d'Aosta, che racconta com'è andato l'inverno appena concluso a livello di precipitazioni di acqua e neve nella Regione e, a fronte di questo, quali sono le prospettive in relazione alla disponibilità idrica per i mesi a venire. ■



TORNA ALL'INDICE

Intervista a Hervé Stevenin: la scarsità delle riserve d'acqua aumenta il rischio di sofferenza in agricoltura e nel settore idroelettrico



CAE Magazine ha intervistato Hervé Stevenin del Centro funzionale della Regione Autonoma Valle D'Aosta. Ci ha spiegato come sia stato un inverno molto critico quello appena concluso. L'anno peggiore dal 2000 per quanto riguarda l'acqua stoccata sotto forma di neve: 400 milioni di metri cubi di acqua, contro i 900 milioni della media climatologica. Che cosa ci aspetta nei prossimi mesi e perché il monitoraggio è importante?

Com'è andato questo inverno a livello di precipitazioni (acqua e neve)?

Analizzando i dati, le temperature **invernali** in Val-



Le D'Aosta sono state **più alte di un paio di gradi rispetto alla media degli ultimi 40 anni**. Ci sono stati inverni più caldi come quello del 2020 e del 2007. Non è questo il più caldo in assoluto. Considero l'inverno climatologico, che prende in considerazione i mesi di gennaio, febbraio e marzo. Per quanto riguarda la pioggia, a gennaio, febbraio e marzo, in Valle d'Aosta è **piovuto pochissimo**, ci sono stati solo due piccoli eventi: uno a metà gennaio e uno proprio ieri (ndr, 16 marzo), ma di modesta entità. Rispetto alla zona piemontese, noi siamo più interessati alle perturbazioni che arrivano da Nord e la zona del Monte Bianco registra qualche precipitazione in più, ma nulla di significativo. Sono mancate completamente tutte le perturbazioni che arrivano da Sud, dal Golfo Ligure. Novembre e dicembre erano stati nella media e questo ha fatto sì che la situazione diventasse critica ma non catastrofica. Il punto più interessante è lo **Snow Water Equivalent (SWE)**, l'equivalente in acqua della neve, cioè calcoliamo, settimana per settimana, quanta neve è presente in montagna e

quale sia il suo contenuto di acqua, questo è importante perché la risorsa idrica stoccata in alta quota sarà disponibile in primavera quando si riattivano le attività produttive quali l'**agricoltura** e il **settore idroelettrico**. Quest'anno lo **SWE** è il **più critico degli ultimi vent'anni**. Siamo intorno ai **400 milioni di metri cubi di acqua**, stoccate in Valle d'Aosta sotto forma di neve, **contro i 900 milioni della media climatologica**. L'anno peggiore quindi dal 2000, l'anno in cui abbiamo iniziato a fare questo tipo di rilevazione che necessita di una grande quantità di informazioni. Lo SWE è indice della possibilità di soddisfare le necessità tardo-primaverili e in parte estive. Uno SWE basso vuol dire che "la curva di morbida", cioè la portata che ci sarà nei torrenti e nei fiumi, si esaurirà abbastanza presto, quindi già all'inizio dell'estate avremo probabilmente poca acqua e potremmo registrare sofferenza in agricoltura e nel settore idroelettrico. Un alto SWE vuol dire che già da aprile inizia la fusione della neve in alte quote, quindi, i torrenti entrano nelle 'morbide primaverili', aumentano



cioè la portata dei volumi di acqua permettendo di captare l'acqua e di utilizzarla per gli usi umani. Questa curva normalmente inizia in aprile e, se ci sono un elevato SWE e molta disponibilità di neve, riesce a procrastinare il suo termine verso la fine di luglio. Quest'anno molto probabilmente finirà molto prima mandando in sofferenza in anticipo i suddetti settori rispetto agli altri anni.

Cosa ci si aspetta per i mesi a venire?

C'è la variabile precipitazioni da tenere in considerazione. Fino ai primi di aprile poverà poco, secondo le previsioni stagionali ci sarà un aprile in media con le precipitazioni e tendenzialmente un maggio un po' più piovoso. Purtroppo, non avremo una ricarica dello SWE, ma, se fosse confermato, **un maggio piovoso aiuterebbe** a soddisfare in parte le necessità del territorio.

Qual è in questo contesto l'importanza del monitoraggio e che cosa fa la Regione Valle D'Aosta per monitorare il territorio?

Il monitoraggio, come ho già accennato, è fondamentale perché ci permette di confrontarci con il passato. Per uno scopo divulgativo, perché abbiamo sempre più richieste di persone che chiedono

di sapere. Hanno dei ricordi, che però sono fortemente influenzati dalle emozioni, dai vissuti. Il dato oggettivo può invece essere diverso e aiuta a rendere i ricordi più oggettivi. Il secondo è la **piannificazione**. Quindi trovare delle **strategie di adattamento per gestire meglio la carenza idrica** di quest'estate. Lo si fa a livello **regionale** e a livello di **macro-bacino**, in collaborazione con le altre Regioni. Una prima direzione di indagine è rappresentata dai sensori della **rete idro-meteorologica**. Abbiamo una rete regionale del Centro Funzionale che ogni dieci minuti invia i dati e possiamo descrivere il comportamento meteorologico della Valle D'Aosta con più di cento stazioni. La sfida dal punto di vista sensoristico è l'**indagine delle alte quote**. I sensori funzionano e sono ottimizzati per le quote medie e basse, faticano di più nelle alte quote. A livello scientifico la direzione nella quale andare è l'ottimizzazione dei sensori, affinché siano performanti anche in queste situazioni, una bella sfida. Poi ci sono i rilevatori manuali che una volta a settimana durante l'inverno rilevano i dati sulla neve. Misurano densità e altezza e questi dati si uniscono a quelli automatici delle stazioni. ■

TORNA ALL'INDICE

Intervista a Claudio Smiraglia: i ghiacciai, indicatori dei mutamenti meteo-climatici

CAE Magazine ha intervistato Claudio Smiraglia, già professore all'università degli studi di Milano e membro del Comitato Glaciologico Italiano, per capire lo stato delle riserve idriche in alta quota.

Qual è lo stato dell'arte della riserva idrica in alta quota?

Nel nostro Paese siamo, come è noto, in un periodo di intensa siccità che dura da alcuni mesi e che è ben rappresentato dai bassi livelli di portata del fiume Po; questo è certamente determinato non solo dalla mancanza di precipitazioni dirette sul bacino padano, ma anche da ciò che avviene alle alte quote. La carenza di precipitazioni nevose in montagna e di conseguenza la riduzione delle acque di fusione che dovrebbero cominciare ad alimentare i grandi

laghi prealpini, ha effetti anche a livello dell'intero bacino del Po. A proposito dell'accumulo di neve, per **limitarci alla Lombardia**, secondo i dati dell'ARPA locale all'inizio del mese di marzo l'**equivalente in acqua del manto nevoso** ammontava a poco più di 800 milioni di m³ a fronte di una media per il periodo 2006-2020 di oltre 2500 milioni di m³; il che significa una **riduzione percentuale di quasi il 70%**. Anche i **grandi laghi prealpini**, che normalmente rappresentano una delle più importanti riserve idriche, si inseriscono in questo quadro, con una **riduzione** dei quantitativi di **acqua** invasata di circa **il 28%**. Lo stesso si può dire della terza grande riserva idrica, i **bacini artificiali**, che, sempre limitandoci alla Lombardia, fanno registrare una **riduzione** di



oltre il **38%** rispetto alla media sopra indicata.

Qual è l'impatto e quali sono le conseguenze dovute alla fusione dei ghiacciai?

In questo quadro i ghiacciai occupano una posizione molto particolare, non tanto per le dimensioni della riserva idrica da essi rappresentata, quanto per la tempistica del rilascio delle loro acque. Va chiarito che la situazione italiana da questo punto di vista non è confrontabile con quella di altre zone (specialmente in regioni asiatiche o sudamericane), dove l'acqua di fusione glaciale è pura sopravvivenza per centinaia di milioni di persone. Nelle Regioni settentrionali del nostro Paese, la riserva idrica rappresentata dai ghiacciai è sicuramente minoritaria. Sempre limitandoci alla Lombardia, rispetto alle precipitazioni medie annue che assommano a circa 27 miliardi di m³, abbiamo come riserve circa 100 miliardi di m³ nei laghi (compresi gli invasi artificiali) e circa 500 miliardi di m³ nelle falde sotterranee, cui vanno aggiunti 4 miliardi di m³ nei ghiacciai. Come si vede da questi dati, la riserva idrica dei ghiacciai può apparire molto ridotta; si tratta tuttavia di una riserva strategica che diventa disponibile proprio nei periodi di maggior bisogno, soprattutto quelli siccitosi estivi, quando si registra la loro maggiore fusione. Per fare un esempio, forse irriverente, è come poter contare su di un piccolo conto in banca, cui attingere nei periodi di maggiore crisi finanziaria. È chiaro che **in una fase di intensa riduzione glaciale**, come quella che stiamo vivendo da alcuni decenni, **questa riserva**, dopo un breve periodo di incremento della quantità di acqua disponibile dovuto all'aumento della fusione, **si estinguerà rapidamente**. Ricordiamo ad esempio che i **ghiacciai italiani** sono passati in poco più di mezzo secolo da un'area totale di **520 km²** negli Anni Sessanta del secolo scorso ad una superficie totale **attuale di 325 km²**. Per quanto riguarda il **glacialismo alpino** nel suo complesso si è passati **da circa 2900 km²** negli Anni Novanta del secolo scorso **agli attuali 1800 km²**, il tutto derivante da un **incremento delle temperature di 0,4-0,5°C dall'inizio degli Anni Ottanta**. Questo rapido arretramento dei ghiacciai comporta

imponenti effetti sul paesaggio della montagna che si sta trasformando con ritmi mai registrati prima. Al classico paesaggio dell'alta montagna, caratterizzato dalle vaste bianche superfici glaciali, si sta contrapponendo un paesaggio dominato dai toni grigi delle aree deglacializzate, dominate da rocce e detriti, dove si diffonde la vegetazione pioniera. Ci sono **ricadute negative sulla produzione di energia idroelettrica**, sulle **risorse idriche per l'irrigazione**, si ha un **incremento della pericolosità** sia a livello insediativo sia a livello turistico con un aumento esponenziale dei fenomeni di **dissesto** dei versanti (**frane, colate di pietre, cadute di massi, esondazione da laghi di neoformazione**). A questo si aggiungono impatti sulla biosfera di alta montagna che tende a spostarsi a quote sempre più elevate e successivamente ad estinguersi, il tutto con una sensibile riduzione della biodiversità.

Perché è importante il monitoraggio dei ghiacciai?

Di fronte alle trasformazioni sinteticamente accennate, è chiaro che il monitoraggio dei ghiacciai assume un'importanza notevole, specialmente per l'incremento del rischio nelle zone ad alta frequentazione turistica. È **un monitoraggio diffuso** che comincia alla fine dell'Ottocento ad opera di numerose strutture nazionali e internazionali (in Italia ad opera del Comitato Glaciologico Italiano) e che si basa su metodologie e strumentazioni sempre più sofisticate, in particolar modo di tipo satellitare. Va sottolineato come lo studio e anche la percezione dei ghiacciai presso il grande pubblico abbiano subito in questi ultimi decenni una sensibile evoluzione, legata alla crisi climatica in atto. Altri sistemi ambientali (come mari ed oceani, ad esempio) subiscono certamente gli effetti dell'incremento delle temperature, ma li evidenziano su scala temporale piuttosto lunga (pluridecennale o secolare); il **ghiacciaio** invece **reagisce in modo quasi istantaneo** e in misura facilmente osservabile **a questi mutamenti meteo-climatici** di cui è divenuto un **vero e proprio indicatore, sensibile e veloce**, un sintomo e un simbolo di un rapporto uomo-ambiente che andrebbe profondamente modificato. ■

TORNA ALL'INDICE

Convegno: “Trent’anni dopo l’alluvione del fiume Pescara”

Trent’anni fa una delle alluvioni più intense e violente mai registrate nel pescarese metteva a dura prova tutto il territorio. Ingenti danni, allagamenti e disagi interessarono in particolare l’intera provincia di Pescara spazzando via di fatto, tra l’altro, tutte le barche della marineria.

L’Agenzia Regionale di Protezione Civile, il Comune di Pescara e l’Ordine dei Geologi della Regione Abruzzo, per tenere viva la memoria, rafforzare la prevenzione e costruire resilienza, organizzano un convegno a carattere scientifico/divulgativo dal titolo **“Trent’anni dopo l’alluvione del fiume Pescara”** che si terrà il **6 maggio a Pescara**, presso l’**Auditorium Flaiano**.

Il convegno, sponsorizzato da **CAE**, prevede l’intervento di Autorità locali, regionali e nazionali tra cui il Capo Dipartimento di Protezione Civile Fabrizio Curcio e il Direttore della neo costituita ItaliaMeteo Carlo Cacciamani. Sarà un’occasione per discutere dei presupposti tecnico scientifici dell’evento, di quanto abbiamo imparato a 30 anni di distanza dallo stesso, oltre che per approfondire gli interventi strutturali messi in atto e il ruolo degli Enti territoriali.

Per il programma completo [clicca qui](#).

Prenotazioni entro il 5 maggio attraverso il portale dell’Ordine dei Geologi della Regione Abruzzo entro il 5 maggio. Per iscriverti [clicca qui](#).

Vi aspettiamo!

TRENT'ANNI DOPO L'ALLUVIONE DEL FIUME PESCARA
Pescara 6 maggio 2022 h 14.30 – Auditorium Flaiano - Lungomare C. Colombo 122

Trent'anni fa una delle alluvioni più intense e violente mai registrate nel pescarese metteva a dura prova tutto il territorio. Ingenti danni, allagamenti e disagi interessarono in particolare l'intera provincia di Pescara spazzando via di fatto, tra l'altro, tutte le barche della marineria. L'Agenzia Regionale di Protezione Civile, il Comune di Pescara e l'Ordine dei Geologi della Regione Abruzzo, per tenere viva la memoria, rafforzare la prevenzione e costruire resilienza, organizzano un convegno a carattere scientifico/divulgativo.

PROGRAMMA CONVEGNO

Iscrizioni e operazioni di accesso (14.30)

Introduzione ai lavori (15.00) Sergio Rusi - Ordine dei Geologi, InGeo UniCH

Saluti istituzionali (15:15 - 15:45):

- Sindaco del Comune di Pescara – **Carlo Masci**
- Presidente Giunta regionale – **Marco Marsilio**
- Presidente Consiglio regionale – **Lorenzo Sospiri**
- Corpo delle Capitanerie di Porto – Guardia Costiera – **Salvatore Minervino**
- Presidente Ordine dei Geologi – **Nicola Labbrozzi**
- Presidente Ordine degli Ingegneri – **Sergio Lopez**
- Capo dipartimento di Protezione Civile – **Fabrizio Curcio**

Presupposti scientifici (15.45 - 16.45) mod. Sergio Rusi

- Aspetti geomorfologici del Fiume Pescara e dei fiumi adriatici. **Enrico Miteadde** - InGeo UniCH
- Analisi ex post degli eventi meteorologici dell'aprile 1992. **Massimiliano Fazzini** - InGeo UniCH
- Interazione tra idrodinamica fluviale e idrodinamica costiera. **Marcello Di Riso** - Dicesa UnivaQ
- Monitoraggio radar e modellistica idro-meteorologica a supporto dei sistemi di allertamento regionali. **Frank Marzano** - CETEMPS

Cosa e quanto abbiamo imparato a trent'anni dall'evento (16.45 - 18.00) mod. Valentina Colatuda

- Il ruolo dell'Agenzia ItaliaMeteo nel processo di miglioramento del Monitoraggio e previsione idro-meteorologica a supporto di sistemi di allertamento. **Carlo Cacciamani** - Italia Meteo - Arpa
- Le attività di previsione e la rete di monitoraggio regionale. **Giancarlo Boscaino** - Agenzia Reg. di Protezione Civile
- La pianificazione comunale e l'emergenza. **Silvio Liberatore** - Agenzia Reg. di Protezione Civile
- La pianificazione regionale. **Daniela Ronconi** - Agenzia Reg. di Protezione Civile
- Evoluzione tecnologica dei sistemi automatici: dal monitoraggio in tempo reale all'allertamento multirischio. **Guido Bernardi** - Vicepresidente CAE S.p.A

Gli interventi strutturali ed il ruolo degli enti territoriali (18.00 - 18.45) mod. Valentina Colatuda

- Dal PSDA al Piano Distrettuale di Gestione del Rischio Alluvioni. **Mario Smargiasso** - Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale
- Rischio idraulico: prevenzione e interventi strutturali nel bacino Aterno-Pescara. **Vittorio Di Biase** - Regione Abruzzo - Genio Civile di Pescara
- I piani di gestione, di rischio, di allarme del Comune di Pescara. **Eugenio Seccia** - Comune di Pescara

Discussione e Conclusioni (18.45 - 19:00) Mauro Casinghini - Agenzia Reg. di Protezione Civile

Aperitivo di chiusura lavori

Per la partecipazione è necessaria la prenotazione attraverso il portale dell'Ordine dei Geologi della Regione Abruzzo all'indirizzo <http://www.geologiabruzzo.it/2022/alluvione-evento-6-maggio>. Termine di iscrizione giovedì 05 maggio 2022. Informazioni: Ordine dei Geologi Regione Abruzzo 085.8021217 - ordinogeologi@regioneabruzzo.it. Per i posti, saranno riconosciuti a: [Levaldi APC](#).

CAE
ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE ABRUZZO
COMUNE DI PESCARA
AGENZIA REGIONALE DI PROTEZIONE CIVILE
ITALIA METEO
CETEMPS

CAE MAGAZINE

Direttore: Guido Bernardi

Direttore responsabile: Enrico Paolini

Redattori: Alberto Bertocco, Laura Polverari, Laura Ruffilli, Virginia Samorini

Segretaria di redazione: Virginia Samorini

Per riferimento: <https://www.cae.it/ita/magazine-hm-29.html?mId=106>

