

Introduzione

di Dino Zardi



Come Direttore del Progetto ho il piacere di presentarvi FORALPS, il suo partenariato e i suoi risultati.

Tutti quanti abbiamo avuto modo di sperimentare, nella vita di tutti i giorni, quanto le condizioni meteorologiche possano diventare un fattore determinante per lo svolgimento di molte iniziative, strettamente legate alla presenza o all'assenza di vento, alla pioggia, alla neve o semplicemente al bel tempo. Per questo tutti i progressi nel monitoraggio e nella previsione meteorologica possono fornire un valido supporto alla gestione di queste attività e al loro successo.

Le emergenti evidenze di cambiamenti climatici hanno recentemente aumentato l'interesse e la sensibilità dell'opinione pubblica nei confronti di queste tematiche.

In particolare, come risultato di questi cambiamenti, la disponibilità di acqua, così come di altre risorse ambientali, potrebbe subire gravi mutamenti. Le Alpi con il loro delicato ecosistema sono particolarmente esposte all'impatto dei cambiamenti climatici.

Così, mentre si adottano opportune misure per contrastare gli effetti del cambiamento climatico, ad esempio riducendo a scala planetaria l'emissione dei gas serra, dovremo anche essere preparati a perseguire opportune strategie a scala locale basate su criteri di sviluppo sostenibile. Ma queste richiedono strumenti adeguati per il monitoraggio e la previsione meteorologica e climatologica.

Nuove tecnologie hanno recentemente portato all'introduzione di una promettente generazione di strumenti innovativi, e significativi progressi si sono ottenuti nel monitoraggio e nella previsione dei fenomeni meteorologici.

I nuovi sistemi di comunicazione hanno enormemente facilitato la diffusione e l'accessibilità delle informazioni meteorologiche. Alcune carenze devono comunque ancora essere colmate per ottenere previsioni meteorologiche meglio calibrate per gli utenti finali, per le loro esigenze e i loro specifici obiettivi.

I Partner del progetto FORALPS lavorano per garantire un contributo che vada a colmare queste carenze e fornire dati, strumenti innovativi e criteri aggiornati per un approccio tecnico e scientifico al monitoraggio e alla previsione dei fattori meteorologici e climatologici, e per indirizzare queste informazioni ad un bacino di utenti il più vasto possibile.







Indice

SOMMARIO	5
PARTNER DI FORALPS	7
ADVISORY BOARD	9
WORK PACKAGE 5 Una banca dati per la valutazione della variabilità climatica a scala regionale durante il 20esimo secolo sulle Alpi	11
WORK PACKAGE 6 Strumentazione Innovativa per il monitoraggio meteorologico	15
WORK PACKAGE 7 Miglioramento della previsione meteorologica per la valutazione della disponibilità di risorse idriche	19
WORK PACKAGE 8 Gestione sostenibile della risorsa idrica	23
WORK PACKAGE 9 Analisi costi/benefici derivanti dall'utilizzo di previsioni meteorologiche avanzate	27
INFORMAZIONI SULLE ATTIVITÀ	31
CONTATTI	35





Sommario

Tredici partner di tre Nazioni appartenenti allo Spazio Alpino – Austria, Italia e Slovenia – e un originale mix di agenzie ambientali, uffici meteorologici, servizi idrografici ed università costituiscono il consorzio che ha avviato il progetto FORALPS per migliorare e integrare nuovi strumenti e dati e contribuire alla gestione delle risorse ambientali nell'area Alpina, con particolare attenzione per la risorsa acqua.

L'idea centrale alla base del progetto – promuovere presso le autorità pubbliche l'attuazione di procedure operative basate sui recenti progressi nella ricerca – è stata sviluppata attraverso 5 linee di attività, che partono dalla raccolta dati e arrivano alla definizione di metodi e criteri di valutazione degli aspetti gestionali ed economici.

Da una parte la conoscenza del clima del passato è essenziale per comprendere quanto è accaduto almeno nell'ultimo secolo. Precipitazioni, fusione delle nevi, scarsità d'acqua, sono fattori climatici che influenzano il ciclo idrologico Alpino. Stime quantitative di questi fattori ad una scala temporale climatologica sono la chiave alla base di una pianificazione ed una gestione realistica delle risorse ambientali. Per questa ragione lunghe serie di precipitazioni giornaliere, misure di temperatura e neve, messe a disposizione dagli archivi dei servizi nazionali e regionali, sono state digitalizzate, integrate con serie storiche, validate ed omogeneizzate, per creare un database climatologico ricco ed omogeneo.

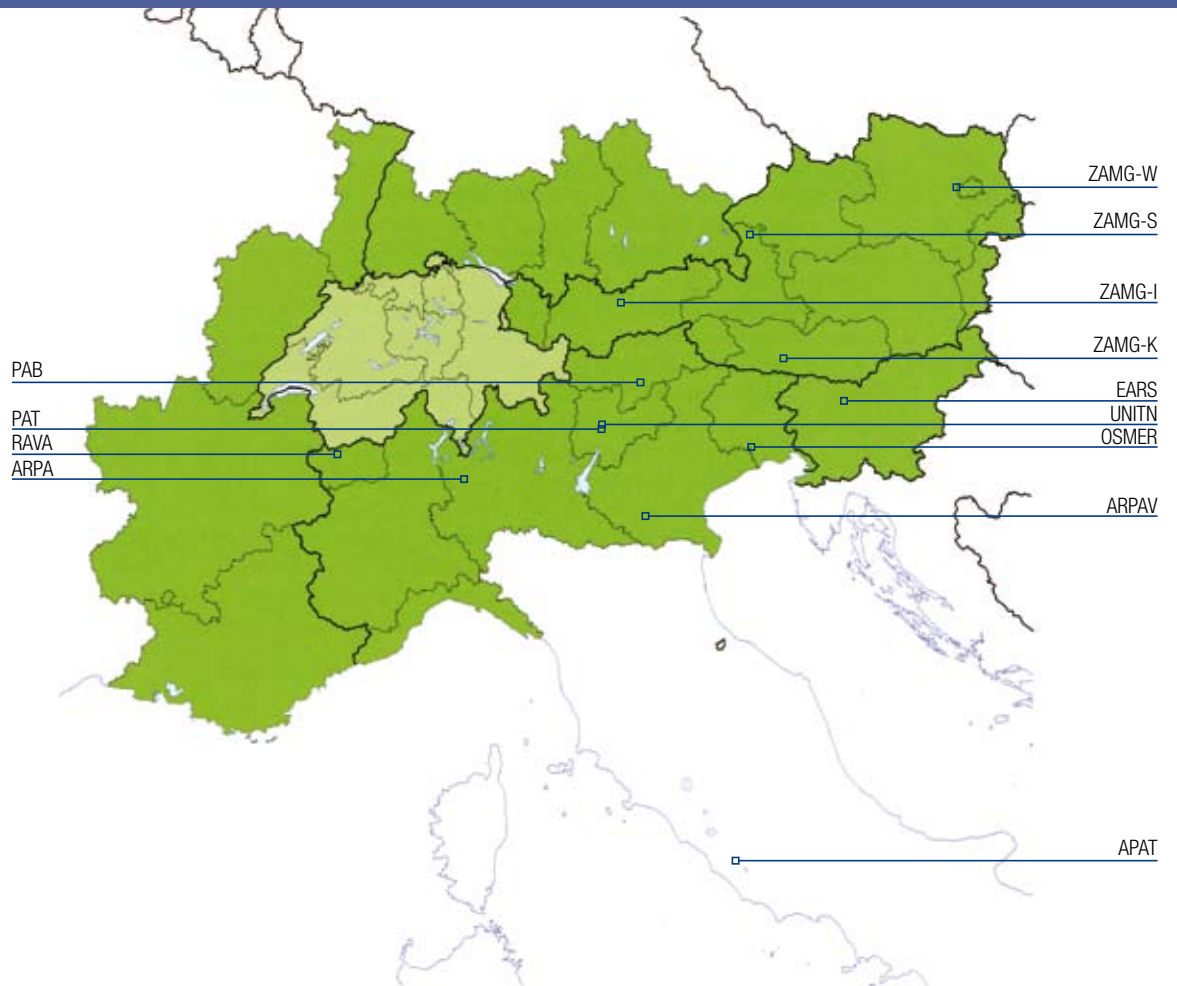
Dall'altra, il monitoraggio in tempo reale dei processi meteorologici, come le precipitazioni, sta continuamente migliorando attraverso l'uso di nuovi strumenti particolarmente adatti al territorio alpino, dove la strumentazione tradizionale soffre di limitazioni dovute alla complessità orografica. FORALPS promuove applicazioni pilota di prototipi di microradar innovativi a banda X per il monitoraggio ad alta risoluzione delle precipitazioni. Questi sono stati testati con successo su aree obiettivo selezionate.

Al pari dello sviluppo degli strumenti di misura, i modelli numerici stanno diventando strumenti insostituibili per previsioni meteorologiche di medio termine. Il corretto utilizzo di questi modelli può rivelare le dinamiche di eventi meteorologici poco comuni e fornire indicazioni di grande importanza per i meteorologi anche nella quotidiana attività di previsione. Ad ogni modo per migliorare l'attendibilità di previsioni numeriche si rende necessaria una valutazione delle prestazioni dei modelli. I partner di FORALPS hanno dedicato particolare attenzione ai risultati di verifica dei modelli e stanno definendo uno schema di verifica comune.

Le misure di precipitazione e le previsioni rimangono informazioni essenziali ai modelli idrologici per fornire stime sulla disponibilità di risorse idriche a scala di bacino. Per questo l'accoppiamento tra modelli meteorologici e idrologici viene utilizzato in Foralps su bacini idrografici opportunamente selezionati.

Per concludere, l'ultimo obiettivo del progetto è contribuire ad una pianificazione e gestione efficace di una vasta serie di attività fortemente influenzate dai fattori meteorologici. Lo scopo è quello di valutare alcune implicazioni gestionali, economiche e finanziarie derivanti dal trasferimento dei progressi compiuti dalla ricerca nelle applicazioni tecnologiche, nelle procedure e nelle metodologie, sia nella gestione della attività di routine sia nelle situazioni di emergenza.

Le metodologie proposte in FORALPS per alcuni tipici casi alpini sono state concepite per essere facilmente trasferibili anche in altre situazioni simili. A questo scopo FORALPS sta creando una rete, che coinvolga non solo ricercatori e funzionari pubblici che operano nei campi della meteorologia, climatologia e idrologia, ma anche autorità locali, organi decisionali, portatori di interessi e utenti finali che abbiano a che fare con la gestione delle risorse ambientali e che sentano la necessità di trasferire all'interno dei loro strumenti operativi la conoscenza guadagnata in attività di ricerca precedenti o ancora in corso.



Mappa con i Partner di FORALPS

Partner di Foralps

 UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRENTO	UniTN (Lead partner)	Università degli Studi di Trento Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale	www.ing.unitn.it
	APAT	Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici	www.apat.gov.it
	ARPALombardia	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Lombardia Servizio Meteorologico Regionale	www.arpalombardia.it
	ARPAV	Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto	www.arpa.veneto.it
	EARS	Agenzia Ambientale della Repubblica Slovena	www.arso.gov.si
	OSMER	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia Osservatorio Meteorologico Regionale	www.osmer.fvg.it
	PAB	Provincia Autonoma di Bolzano Ufficio Idrografico	www.provincia.bz.it
	PAT	Provincia Autonoma di Trento Servizio Prevenzione Calamità Pubbliche Ufficio Neve, Valanghe e Meteorologia	www.meteotrentino.it
	RAVA	Regione Autonoma Valle d'Aosta Direzione Protezione Civile - Ufficio Meteorologico	www.regione.vda.it
ZAMG-I	Istituto Centrale Austriaco di Meteorologia e Geodinamica: Ufficio Regionale per Tirolo e Vorarlberg		
ZAMG-K	Istituto Centrale Austriaco di Meteorologia e Geodinamica: Ufficio Regionale per la Carinzia		
ZAMG-S	Istituto Centrale Austriaco di Meteorologia e Geodinamica: Ufficio Regionale per Salisburgo e Alta Austria		
ZAMG-W	Istituto Centrale Austriaco di Meteorologia e Geodinamica: Ufficio Regionale per Vienna, Bassa Austria e Burgenland		www.zamg.ac.at



Advisory Board

L'Advisory Board composto da esperti nei campi coperti dalle attività di progetto è stato nominato dai partner di FORALPS. Il suo scopo è monitorare il progetto, fornendo supporto e consigli per il conseguimento di risultati di alta qualità ed il raggiungimento degli obiettivi.

I membri dell'Advisory Board di FORALPS sono:

Ekkehard Dreiseitl, Università di Innsbruck, Istituto di Meteorologia e Geofisica

Giuseppe Frustaci, Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare

Reinhold Godina, Ministero Austriaco dell'Agricoltura, Selvicoltura, Gestione dell'Ambiente e delle Acque

Maurizio Maugeri, Università di Milano, Istituto di Fisica Generale Applicata

Luigi Natale, Università di Pavia, Dipartimento di Idraulica ed Ingegneria Ambientale

Giovanni Perona, Politecnico di Torino, Dipartimento di Elettronica

Joze Rakovec, Università di Ljubljana, Facoltà di Matematica e Fisica

Antonio Speranza, Università di Camerino, Dipartimento di Matematica ed Informatica

Reinhold Steinacker, Università di Vienna, Istituto di Meteorologia e Geofisica

Arnold Tafferner, Centro Aerospaziale Tedesco, Istituto di Fisica dell'Atmosfera

Work Package 5

Una banca dati per la valutazione della variabilità climatica a scala regionale durante il 20esimo secolo sulle Alpi

WP5 LEADER:

- > ZAMG-W
Istituto Centrale
di Meteorologia
e Geodinamica
Ufficio Regionale per
Vienna, Bassa Austria e
Burgenland
Hohe Warte 38 - 1190
Vienna, Austria
ingeborg.auer@zamg.
ac.at

PARTNER DEL WP5:

- > APAT
- > ARPALombardia
- > EARS
- > PAB
- > PAT
- > ZAMG-I
- > ZAMG-W

CONSULENTI/ COLLABORATORI:

- > Consiglio Nazionale
delle Ricerche,
Istituto di Scienze
dell'Atmosfera e del
Clima
- > Università di Milano,
Istituto di Fisica
Generale Applicata
- > Comitato
Glaciologico Italiano

A causa della loro estensione geografica e del loro sviluppo verticale (si passa dal livello del mare a più di 4000 m s.l.m.) le Alpi costituiscono una brusca barriera climatica rispetto agli influssi Atlantici, continentali e Mediterranei. La valutazione della variabilità del clima in queste montagne e nei loro dintorni è una vera e propria sfida a causa delle complesse caratteristiche orografiche dell'intera area. Soprattutto, la densità delle reti di stazioni di misura è troppo bassa e questa è una delle principali ragioni dell'insufficiente sviluppo delle serie di dati disponibili fino ad ora.

Un requisito fondamentale per una valutazione della variabilità del clima e degli eventi estremi a scala regionale è la raccolta di serie di dati di alta qualità e adeguata lunghezza e risoluzione spazio-temporale. In questo contesto, i dati vengono considerati di alta qualità se hanno una risoluzione temporale compresa tra 1 giorno ed 1 mese ed una risoluzione spaziale compatibile con la distanza di decorrelazione spaziale. Le serie di dati dovrebbero essere perciò il più possibile lunghe, complete ed omogenee. Finora i dati climatici esistenti sono risultati invece sparsi ed irregolari.

La creazione di un buon archivio di dati richiede che per ogni serie di dati venga svolto un certo numero di attività secondo un preciso ordine gerarchico. Il primo passo è il recupero di dati e metadati (cioè informazioni circa il posizionamento delle stazioni, gli strumenti e i metodi di osservazione). Questa prima attività è seguita dal recupero dei dati, attraverso la conservazione di serie storiche dal deterioramento dei supporti originali, per esempio attraverso immagini scattate con macchine fotografiche digitali. Verranno eseguiti poi test di qualità ed omogeneizzazione alla ricerca di possibili discontinuità nelle serie disponibili. Nell'ambito della climatologia un insieme di dati omogeneo è un insieme che non presenta salti temporali, la cui variabilità è influenzata unicamente da eventi meteorologici e climatici e non da altri fattori spuri. Le serie che non soddisfano i requisiti di omogeneità sono soggette a delle correzioni e, se giustificato, ad un riempimento dei dati mancanti, generalmente assumendo una ragionevole analogia con le misure delle stazioni vicine.

Vale la pena menzionare che le analisi climatologiche hanno un'utilità che va oltre la ricerca sul cambiamento del clima e gli studi sul loro impatto, poiché sono di grande importanza anche per le pubbliche amministrazioni, le agenzie di consulenza e le assicurazioni. Condividere e scambiare dati climatologici all'interno del progetto FORALPS ha rafforzato la collaborazione tra partner, ha permesso di estendere i set di dati disponibili e di superare le barriere artificiali determinate dai confini nazionali.

Le attività principali all'interno del WP5 sono rappresentate dal recupero, l'omogeneizzazione, la divulgazione dei dati e dall'analisi climatologica.

RECUPERO DEI DATI

Diverse centinaia di migliaia di dati mensili e giornalieri sono stati digitalizzati nell'ambito di FORALPS. La ricerca di dati in vecchi archivi, biblioteche e monasteri ha condotto alla scoperta di dati prima sconosciuti, come quelli trovati dal partner PAB al Vinzentinum a Bressanone (Italia): la serie di 5 anni di San Candido del 1854 (Figura 1) e la serie misurata nel Vinzentinum a partire dal 1893. La seconda merita di essere menzionata per l'assenza di lacune durante la Prima Guerra Mondiale, un periodo nel quale la gran parte dei dati misurati in regione sono andati persi.

Dopo una recente riorganizzazione del vecchio archivio cartaceo, ARPALombardia è stata in grado di recuperare e riordinare tutti i dati in suo possesso, sia cartacei che digitali. Per esempio per la stazione di Bellano la quantità di dati disponibili, considerando anche quelli cartacei, è ora raddoppiata (Vedi Figura 2).



L'attività di APAT nel WP5 si è focalizzata sul recupero di serie storiche di dati specialmente dal primo Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale d'Italia, la cui esperienza è stata appunto ereditata da APAT. In particolare un seminario aperto sulla "Digitalizzazione di dati cartacei" è stato organizzato alla sede APAT di Venezia il 22 Febbraio 2006, coinvolgendo i partner del WP5 e le agenzie regionali italiane per l'ambiente. Il seminario ha riguardato la raccolta dei dati, il loro recupero e le particolari tecniche per la digitalizzazione dei supporti cartacei, sia stampati in forma numerica (annali) sia registrati su grafici dagli strumenti.

Per concludere, è partito un progetto pilota, recentemente avviato da APAT per il riconoscimento e la digitalizzazione automatica delle strisce grafiche per la misura delle precipitazioni. Lo scopo è definire e testare una procedura automatica per

Month	1854	1855	1856	1857	1858
Januar	218,78	215,55	213,77	-1,4	+0,8
Febru	215,9	+15,6	215,7	+0,1	230
Mart	218,6	+17,54	218,07	4,5	7,4
April	218,97	+10,66	218,5	7,4	11,0
Mai	219,8	+15,83	219,61	12,8	14,1
Juni	218,46	+16,2	218,53	15,0	16,4
Juli	217,4	+16,87	216,74	15,2	17,8
Aug.	217,4	+17,2	217,2	14,2	17,0
Sept.	218,4	+17,3	217,9	12,1	14,1
Oct.	218,9	+16,1	218,5	9,5	11,1
Nov.	213,7	+13,3	213,5	4,7	5,6
Dez.	214,88	+14,67	214,78	3,4	4,18
Summa	216,4	215,98	216,2	9,1	+4,7 +14,6 +8,20

convertire i grafici di misura della pioggia in valori digitali accessibili attraverso un database.

CONTROLLO DELL'OMOGENEITÀ

Le misurazioni fatte a Celje (Slovenia) forniscono un significativo esempio di una situazione in cui l'omogeneizzazione dei dati storici diventa necessaria. La stazione meteorologica di Celje è stata riposizionata circa una decina di volte e l'esatta posizione delle prime misure non può essere identificata, benché si possa supporre fosse nelle area all'interno del cerchio rosso indicato sulla mappa (Figura 3). Le postazioni più remote sono state anch'esse segnate sulla cartina con l'indicazione dell'altitudine sopra il livello del mare e la distanza dalle postazioni più recenti. EARS ha verificato che i risultati forniti dai test statistici di omogeneizzazione fossero confermati da precisi meta-dati (letteralmente "dati oltre i dati", in questo contesto, informazioni che possono essere usate per rintracciare ogni variazione nelle procedure di misurazione).



1. Dati meteorologici manoscritti (San Candido/Innichen, Italia; fonte: PAB).

2. Archivio cartaceo di dati meteorologici e idrometrici (fonte: ARPALombardia).

3. Riposizionamento dei siti di misura a Celje, Slovenia (fonte: EARS).

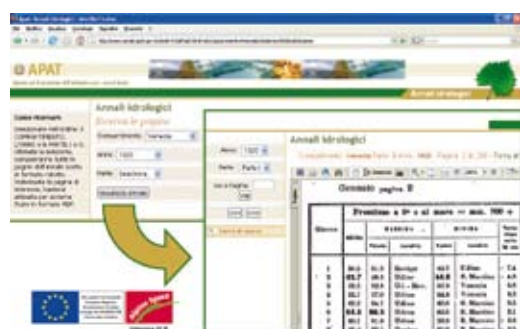
RACCOLTA DATI E DIVULGAZIONE

Parte dei dati raccolti sono stati messi a disposizione della pubblica utenza. Un esempio è la pagina web Annali Idrologici pubblicata da APAT (Figura 4). Tutti gli Annali riferiti all'intero territorio italiano, contenenti serie che generalmente vanno dal 1920 agli anni novanta, sono stati scannerizzati e digitalizzati, e sono adesso disponibili online¹.

Allo stesso modo, l'organizzazione degli archivi cartacei ha permesso ad ARPALombardia di mettere a disposizione una maggior quantità di dati ora liberamente consultabili dalle pubbliche amministrazioni, da istituti di consulenza o assicurativi per progetti e ricerche².

¹ www.annali.apat.gov.it

² www.arpalombardia.it/new/live/settori/informativi/idrografia.asp



ANALISI DEI DATI

Appena i dati hanno raggiunto il livello di qualità richiesto, le serie di lungo termine sono pronte ad essere analizzate per individuare variazioni nei valori medi, in quelli estremi e nel loro andamento statistico.

Ognuno di questi cambiamenti legati alla temperatura dell'aria e alle precipitazioni può essere di grande rilevanza per le Alpi e i loro abitanti, in relazione all'impatto positivo o negativo che tali cambiamenti possono avere ad esempio sull'agricoltura, sulle foreste, sul paesaggio e sull'uso del suolo, sulla frequenza degli eventi estremi, sul consumo di energia, sulla disponibilità di energie rinnovabili e sul turismo.

Analisi preliminari sui dati raccolti da FORALPS mostrano che dall'inizio del 20esimo secolo la regione Alpina ha subito un aumento delle temperature medie, variabile da mese a mese

e da stagione a stagione. Invece, nessuna particolare tendenza può essere identificata con certezza per quanto riguarda le precipitazioni: alcune regioni sono caratterizzate da un aumento delle precipitazioni, ma altre stanno sperimentando una generale diminuzione. La valutazione climatologica della frequenza degli eventi estremi è invece complicata da due fattori essenziali: in primo luogo, la variabilità di anno in anno supera ogni ovvia attesa; in secondo luogo, gli eventi estremi mostrano una grande variabilità spaziale e temporale, per cui devono essere analizzati su un'ampia serie di scale spaziali.

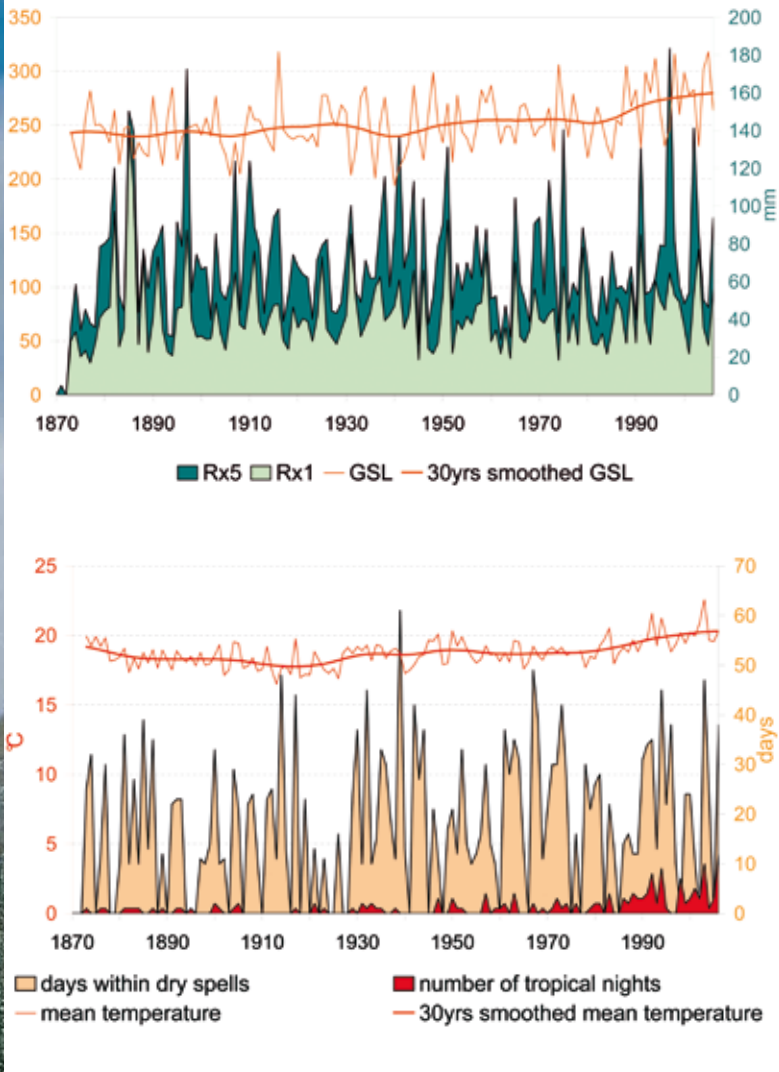
Ad esempio, le serie temporali di Vienna mostrano le caratteristiche della variabilità climatica per la regione nord-orientale dell'Austria, relativamente più secca, sia a scala regionale che locale.

In Figura 5 sono riportate alcune serie di indici di cambiamento climatico opportunamente selezionati per descrivere la stagione estiva: la durata di "periodi secchi" (cioè la somma di tutti i giorni compresi in intervalli continuativi privi di precipitazioni e non inferiori a 10 giorni), il numero di notti tropicali (ossia notti che presentano T_{min} superiore a 20°C), la serie della temperatura media estiva (Giugno-Luglio-Agosto), l'altezza di precipitazione massima raggiunta rispettivamente in 5 giorni consecutivi di precipitazione (Rx5) e in un solo giorno (Rx1), l'indice GSL rappresentativo dell'aumento della durata della stagione estiva (identificandone l'inizio e la fine rispettivamente con i primi 5 giorni consecutivi con temperatura media superiore a 5°C e gli ultimi cinque giorni consecutivi con temperatura media inferiore alla stessa soglia). L'aumento delle temperature e l'allungamento della durata della stagione estiva rappresentano caratteristiche regionali, mentre il numero delle notti tropicali, il numero dei giorni dei periodi asciutti e la precipitazione massima giornaliera e cumulata ogni 5 giorni racchiudono informazioni locali.

Si è condotta un'analisi di questi e di altri indici per un gran numero di serie temporali nello Spazio Alpino, con l'obiettivo finale di ricostruire la frequenza, la stagionalità, l'estensione territoriale e i pattern spaziali delle precipitazioni e degli eventi siccitosi nella regione Alpina.

4. Pagina web degli Annali Idrologici Italiani (fonte: APAT).

5. Serie di indici di cambiamento climatico di Vienna (fonte: ZAMG-W).



Work Package 6

Strumentazione innovativa per il monitoraggio meteorologico

WP6 LEADER:

> OSMER

Agenzia Regionale per la
Protezione dell'Ambiente
del Friuli Venezia Giulia
Osservatorio
Meteorologico Regionale
Via Cairoli 14
33057 Palmanova, Italia
fulvio.stel@osmer.fvg.it

PARTNER DEL WP6:

- > ARPAV
- > OSMER
- > EARS
- > PAB
- > PAT
- > RAVA
- > ZAMG-K

CONSULENTI/ COLLABORATORI:

- > Associazione
Radioamatori Italiani
(ARI)
- > Cisma S.r.l.
- > Eldes S.r.l.
- > Istituto Superiore
Mario Boella
- > Politecnico di Torino
- > Comune di Valeggio
sul Mincio
- > Provincia di Verona
- > Consorzio "Verona
Tecnologia"

Le attività condotte all'interno del WP6 di FORALPS sono finalizzate al miglioramento della capacità di monitoraggio da parte dei servizi meteorologici che partecipano al progetto. La possibilità di monitorare le precipitazioni in aree ad orografia complessa è un aspetto cruciale, in particolare per le finalità di verifica di previsioni, nowcasting e implementazione di modelli per la previsione delle precipitazioni e del conseguente deflusso.

Le attività del WP6 sono state organizzate in tre linee di azione:

- 1) test di nuovi dispositivi e tecniche per il telerilevamento radar delle precipitazioni;
- 2) installazione e test di nuovi strumenti di misura in situ;
- 3) sopralluoghi e osservazioni visuali.

MISURE RADAR

Il RADAR (acronimo di RAdio Detection And Ranging) usa onde elettromagnetiche per identificare distanza, quota, direzione e velocità di spostamento di oggetti in atmosfera. Un trasmettitore emette onde radio in un dato volume di misura; le onde sono poi riflesse dagli obiettivi (per es. nubi, gocce d'acqua, fiocchi di neve) e rilevate da un ricevitore. L'intensità dell'eco di ritorno degli oggetti (la cosiddetta riflettività) è analizzata allo scopo di stimare il tasso di precipitazione nel volume esaminato. Comunque la trasmissione dei segnali elettromagnetici nell'atmosfera è limitata da una serie di fattori che ne causano l'attenuazione. Come regola generale, lunghezze d'onda più corte permettono di individuare oggetti più piccoli, ma il loro segnale si attenua più rapidamente. Perciò Radar che operano con una lunghezza d'onda attorno a 10 cm (banda S) o 5 cm (banda C) sono generalmente preferiti. I Radar in banda X (3 cm) sono usati solo per misurazioni a distanze molto brevi.

I RADAR presentano il grande vantaggio di fornire informazioni in tempo quasi reale e di permettere una stima delle precipitazioni distribuite su un'area anziché in punti discreti. Questo aspetto è di grande importanza per aumentare l'efficienza dei modelli idrologici. D'altro canto un tipico svantaggio del RADAR è che il loro spettro di misure è limitato dall'effetto schermante dell'orografia. Una soluzione per superare questo inconveniente è quella di usare dispositivi RADAR in banda X, piccoli e relativamente economici, nelle aree che presentano molte schermature, onde consentire un recupero diretto delle informazioni mancanti e un miglioramento indiretto delle osservazioni da RADAR pre-esistenti (normalmente in banda C e S).

All'interno di questo WP ARPAV ha installato e testato un RADAR in banda X con un classico sistema a scansione azimutale a Valeggio sul Mincio (Verona), per coprire l'area del Lago di Garda precedentemente poco monitorata (Figura 6).

Nel frattempo ARPA-OSMER, EARS, RAVA e ZAMG-K hanno installato e testato RADAR in banda X di nuova concezione (Figura 7).



6. Installazione di un radar in banda X a scansione orizzontale a Valeggio sul Mincio (fonte: ARPAV).



7. Dettaglio di un radar in banda X a scansione verticale (fonte: OSMER).

Questi ultimi sono stati sviluppati presso il Politecnico di Torino e l'Istituto Mario Boella e adottano un sistema a scansione verticale per la misurazione diretta delle precipitazioni in valli strette, fornendo perciò profili di riflettività verticali. Questi profili in particolare sono stati utilizzati da EARS/ARSO e ARPA-OSMER per recuperare informazioni mancanti a causa dell'orografia nelle visualizzazioni dei preesistenti RADAR in banda larga. A parte il modello impiegato da RAVA, tutti gli altri sono racchiusi in un'aera relativamente piccola al confine tra Slovenia, Italia ed Austria: tutti i dati misurati sono stati raccolti in un unico archivio.

Infine misure da radar in banda C sono state usate da PAT per sviluppare un sistema di allerta, che permetta di contattare i previsori e i media via SMS se la traccia di un temporale che è stato rilevato si dirige verso aree particolarmente sensibili. Le attività hanno condotto alla creazione di un software libero che è stato testato e messo a disposizione di tutti i partecipanti del progetto.

MISURE IN-SITU

Gli strumenti di misura in situ sono estremamente importanti per la definizione delle precipitazioni a terra e devono essere pronti a soddisfare i crescenti standard richiesti sia dai professionisti che dagli utenti finali.

All'interno del WP6 alcuni strumenti classici per il monitoraggio del ciclo idrologico sono stati installati in aree prima scoperte (RAVA). Nel frattempo, strumentazione di nuova concezione è stata installata e testata (ARPA-OSMER, [Figura 8](#)), con particolare attenzione ai test su protocolli di trasmissione dati più efficienti. In particolare, la collaudata tecnologia GPRS per la trasmissione dei dati si è dimostrata un efficace ed efficiente mezzo capace di assicurare risposte quasi in tempo reale (5 minuti) e un significativo risparmio economico (quasi un ordine di grandezza



8. Stazione meteorologica automatica (fonte: OSMER).

se confrontato con il protocollo GSM). Il raggiungimento della capacità di monitorare le precipitazioni quasi in tempo reale può favorire l'uso congiunto di misurazioni in situ e strumenti a sensore remoto per una calibrazione continua ed operativa dei secondi, oltre che per scopi di nowcasting.

Una menzione speciale va agli strumenti installati per il monitoraggio meteorologico e idrologico in bacini glaciali (Val Ridanna, PAB, [Figura 9](#)), un mezzo fondamentale per una corretta e precisa valutazione sia della risposta dei ghiacciai al cambiamento climatico sia del loro ruolo come risorse d'acqua.



SONDAGGI E OSSERVAZIONI

Le tecniche di sondaggio e osservazione rappresentano la controparte non automatizzabile del monitoraggio. Appositi sondaggi sono stati condotti principalmente da PAB sui ghiacciai di Malavalle e Pendente (Alto Adige); rapporti tecnici circa le attività svolte e le metodologie utilizzate sono stati resi disponibili a tutti i partecipanti al progetto.

Osservazioni regolari, anche nell'era di internet, sono il solo modo per raccogliere informazioni affidabili sui maggiori eventi di precipitazione nella stagione calda, generalmente collegati al manifestarsi di fenomeni convettivi di aria umida. In questo contesto, ARPA-OSMER ha svolto all'interno del WP6 alcuni corsi per la formazione di osservatori volontari. Questi corsi, frequentati da 40-50 persone ogni anno, hanno aumentato la consapevolezza dell'opinione pubblica nei confronti di questi fenomeni e aiutato la raccolta di rapporti su eventi estremi, contribuendo a definirne la climatologia a scala locale.

9. Stazione meteorologica in alta quota (fonte: PAB).



Work Package 7

Miglioramento della previsione meteorologica per la valutazione delle risorse idriche

WP7 LEADER:

> OSMER

Agenzia Regionale per la
Protezione dell'Ambiente
del Friuli Venezia Giulia
Osservatorio
Meteorologico Regionale
Via Cairoli 14
33057 Palmanova, Italia
fulvio.stel@osmer.fvg.it

PARTNER DEL WP7:

- > APAT
- > ARPAV
- > ARPALombardia
- > OSMER
- > EARS
- > PAT
- > ZAMG-I
- > ZAMG-K
- > ZAMG-S

CONSULENTI/ COLLABORATORI:

- > Forze Armate
Austriache

Le attività all'interno del WP7 sono finalizzate al miglioramento delle previsioni meteorologiche, un passo essenziale per l'ottimizzazione della gestione della risorsa idrica. In particolare, in un contesto come quello dello Spazio Alpino, caratterizzato da un'orografia complessa, da un clima eterogeneo e dall'intersezione di vari confini amministrativi, l'efficacia (intesa come la capacità di raggiungere gli utenti finali) e l'efficienza (ovvero la possibilità di avere previsioni di alta qualità) della catena prognostica sono aspetti fondamentali per una gestione sostenibile delle risorse idriche.

Le attività nel WP7 sono suddivise in 3 linee di azione principali:

- 1) verifica delle previsioni;
- 2) miglioramento dei prodotti numerici;
- 3) ampliamento dell'insieme degli strumenti a disposizione per le previsioni.

VERIFICA DELLE PREVISIONI

La verifica delle previsioni è un processo per valutarne la qualità. L'importanza delle procedure di verifica risiede soprattutto nel ritorno che i previsori e gli sviluppatori di modelli possono ricevere da una valutazione di dettaglio delle performance. Inoltre la verifica è importante anche per gli utenti finali, dal momento che le informazioni sull'affidabilità delle previsioni possono essere utilizzate nell'ambito di valutazioni costi-perdite in molti processi decisionali.

L'azione di verifica in FORALPS è cominciata con la realizzazione di una ricognizione tra i partner per definire lo stato dell'arte.

Il sondaggio ha avuto lo scopo principale di promuovere la condivisione di informazioni e idee tra i partner e di consentire, quando ripetuto periodicamente, una valutazione dell'impatto delle azioni stesse. I risultati della ricognizione sono disponibili sulla pagina web del progetto.

Attualmente, diversi partner hanno adottato lo stesso schema di verifica per le previsioni numeriche quantitative delle precipitazioni (NQPF). Una pagina web, accessibile a tutti i partner di FORALPS, ospita diversi strumenti di verifica per la previsione delle precipitazioni e viene mantenuta ed aggiornata da EARS/ARSO. Diversi partner hanno realizzato verifiche di previsioni per le loro regioni e per i modelli numerici usati operativamente nei loro uffici meteorologici. Questi rapporti possono essere liberamente scaricati dalla pagina web del progetto e verranno spediti anche agli sviluppatori dei modelli numerici attualmente in uso.

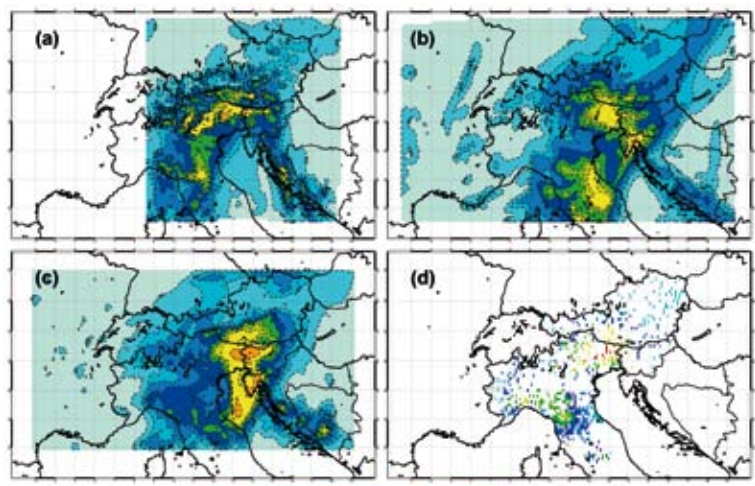
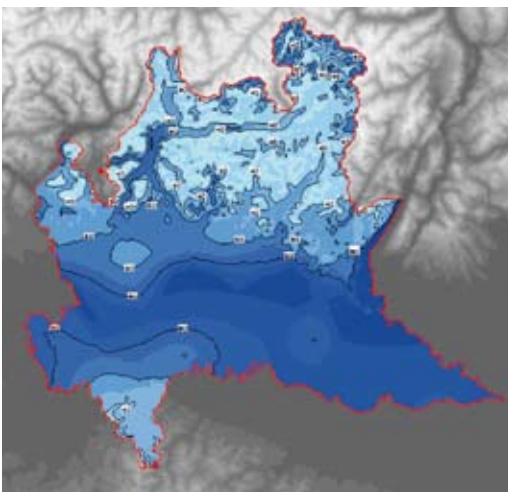
Naturalmente una verifica è impossibile senza una precisa conoscenza dell'attendibilità delle osservazioni. Per questa ragione alcuni partner hanno condotto un sondaggio sul controllo della qualità dei dati (DQC) e le tecniche di spazializzazione. I risultati di questo sondaggio hanno portato alla produzione di nuovi strumenti, attualmente in uso presso l'Ufficio Meteorologico di ARPALombardia (Figura 10).

PREVISIONE METEOROLOGICA NUMERICA

Il cuore della previsione numerica risiede nell'utilizzo di modelli numerici per determinare il comportamento dell'atmosfera, allo scopo di predire l'evoluzione dei fenomeni meteorologici. Un uso ottimale dei modelli meteorologici numerici richiede una chiara conoscenza delle loro prestazioni e dei loro limiti. In FORALPS, si è perseguito un miglioramento dell'utilizzo dei prodotti numerici attraverso la realizzazione di una serie di casi studio opportunamente selezionati, e attraverso test di sensibilità di un modello numerico non idrostatico ad alta risoluzione recentemente sviluppato (WRF, Weather Research and Forecasting). I casi di studio sono stati condotti sotto la guida di APAT, simulando situazioni estreme (precipitazioni intense gravemente sottostimate, sovrastimate o collocate fuori zona) con diversi modelli numerici su tutta l'area dello Spazio Alpino.

10. Analisi spaziale di misure di umidità relativa (fonte: ARPALombardia).

11. Precipitazioni giornaliere sull'Italia nord-orientale, simulate da tre differenti modelli (a-b-c) e misurate (d); fonte: APAT).



12. Rilevazione di celle temporalesche (punti bianchi) attraverso gli echi di ritorno dei RADAR (fonte: ARPAV).

Relazioni tecniche sui casi di studio saranno messe a disposizione di tutti i partner e forniranno delle linee guida ai previsori oltre che utili indicazioni agli sviluppatori dei modelli.

Vari test sul modello numerico WRF hanno condotto OSMER alla realizzazione di un manuale per impostarlo ed eseguirlo su PC a processore singolo, e di una catena semioperativa per la realizzazione e la rappresentazione di cicli di modello che usano differenti inizializzazioni (analisi NCEP e ECMWF).

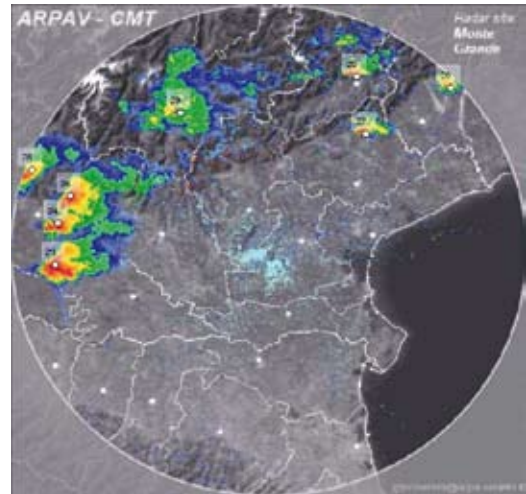
Simulazioni di eventi estremi di precipitazione hanno mostrato che la risoluzione esplicita della convezione può migliorare la precisione nel localizzare i massimi di precipitazione, specialmente se combinata a più accurate parametrizzazioni dei processi microfisici (Figura 11). In ogni caso, anche utilizzando modelli con un'alta risoluzione ed un'esplicita convezione, le precipitazioni massime sono generalmente sottostimate.

MIGLIORAMENTO DELLE INFORMAZIONI SULLE PREVISIONI METEOROLOGICHE

I prodotti di previsione disponibili prima di FORALPS sono stati ampliati attraverso la realizzazione di nuovi sistemi di comunicazione, che mirano a fornire previsioni meteorologiche facili da utilizzare e capire, usando sia i nuovi prodotti a breve termine (nowcasting) sia le previsioni meteorologiche a lungo termine.

Per esempio, l'implementazione operativa della tecnica per individuare celle temporalesche attraverso misure radar (ARPAV) mira a fornire ai previsori un nuovo potente strumento per riconoscere i temporali (Figura 12).

Due anni di test di questa tecnica sono stati condotti a posteriori sul Veneto e resi disponibili per tutti i partner come base statistica per l'uso di questo strumento.



Oltre a ciò, OSMER ha condotto test su un protocollo per l'emissione di previsioni meteorologiche settimanali basate sui risultati delle previsioni numeriche in modalità ensemble fornite dal centro ECMWF.

I test di questo protocollo puntano ad integrare le previsioni con una stima della loro incertezza per un loro uso più saggio e appropriato.

Alla fine, il punto di vista degli utenti finali è tenuto in grande considerazione dai partner, come ad esempio da ZAMG-I, che ha intrapreso la produzione di una matrice di previsione di nuova concezione orientata alle esigenze degli utenti finali.



Work Package 8

Gestione sostenibile della risorsa idrica

WP8 LEADER:

> APAT

Agenzia per la
Protezione dell'Ambiente
e per i Servizi Tecnici
Via Vitaliano Brancati 48
00144 Roma, Italia
giuseppina.monacelli@
apat.it
stefano.mariani@apat.it

PARTNER DEL WP8:

- > APAT
- > PAB
- > UniTN
- > ZAMG-S

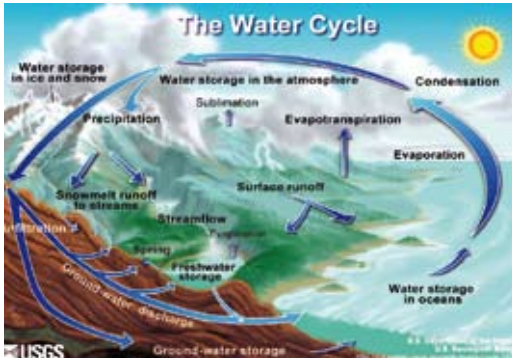
CONSULENTI/ COLLABORATORI:

- > AGSM S.p.a.
- > Cisma S.r.l.
- > ProGeA S.r.l.

All'interno del WP8 l'accoppiamento di modelli meteorologici e idrologici, adatti a fornire stime più attendibili sulla disponibilità delle risorse idriche, è stato testato su alcuni bacini idrografici Alpini. Si è inoltre condotto un monitoraggio locale del ciclo idrologico, in particolare di misure di portata derivanti dalla fusione di neve e ghiaccio. Le attività nel WP8 includono anche lo sviluppo di nuovi modelli idrologici oltre all'ottimizzazione delle informazioni meteorologiche necessarie a condurre le simulazioni di deflusso e la raccolta di misure di deflusso in aree obiettivo.

MODELLI IDROLOGICI

Un modello idrologico è un sistema semplificato usato per quantificare i processi del ciclo idrologico (Figura 13) in un bacino idrografico o in parte di esso, per mezzo di una serie di equazioni correlate che convertono le basilari leggi fisiche in forma matematica.



Una ricognizione e una classificazione dei modelli idrologici utilizzati abitualmente dai servizi regionali e nazionali, con un'analisi estesa delle loro caratteristiche (tipo di struttura del modello, descrizione del bacino, parametri) sono stati condotti da APAT. La valutazione dello stato dell'arte è un passo preliminare essenziale per l'implementazione dell'accoppiamento operativo dei modelli di deflusso delle precipitazioni in alcuni bacini idrografici obiettivo opportunamente selezionati.

Il modello idrologico TOPKAPI (sviluppato da PROGEA) è stato implementato da APAT su un bacino idrografico pilota dell'Italia nord-orientale, in cascata al modello meteorologico QBOLAM, che è parte della catena previsionale "Sistema Idro-Meteo-Mare" di APAT. Quest'azione mira a sviluppare un procedimento per testare alcune metodologie riguardanti le previsioni idro-meteorologiche, che potranno essere poi condivise con le Agenzie Ambientali Regionali (utenti finali).

OTTIMIZZAZIONE DELLE PREVISIONI METEOROLOGICHE PER LA MODELLAZIONE IDROLOGICA

Il bacino del fiume Steyr è stato scelto come area d'interesse per studiare una possibile applicazione dei modelli idrologici, con particolare attenzione alla loro sensibilità ai parametri meteorologici inseriti. L'area è stata individuata da ZAMG-S per le frequenti inondazioni a cui è soggetta e per le ingenti perdite economiche.

ZAMG-S ha condotto una dettagliata analisi spaziale e temporale dei maggiori fattori guida dei modelli idrologici. Si è verificato che in piccoli bacini, come quello di Steyr, la combinazione tra modelli idrologici e lo stato dell'arte dei sistemi di previsione meteorologica è necessario per produrre previsioni con un tempo di risposta sufficiente a consentire di allertare le Unità di Protezione Civile (almeno 10 ore).

Vari test statistici su modelli operativi di previsione meteorologica sono stati condotti per individuare quelli più appropriati per le analisi idrologiche. Poiché il risultato mostra come la previsione supervisionata da un operatore sia in molti casi migliore di quella fornita direttamente da qualsiasi modello, è stato introdotto nel servizio previsionale operativo un editor di campi di previsioni su griglie numeriche. Con questo strumento i previsori sono in grado di intervenire e modificare i campi di previsione allo scopo di migliorare l'accuratezza delle previsioni di precipitazione usate nei modelli idrologici.

Usando questo mezzo per potenziare il sistema integrato per le previsioni a breve termine attraverso il Comprehensive Analysis System (INCA) sviluppato da ZAMG, è possibile fornire previsioni di precipitazioni ottimizzate su passi di griglia di 1 km ad intervalli di 15 minuti. L'utenza per questo tipo di previsioni avanzate è rappresentata dagli operatori dei modelli idrologici nelle aree selezionate – con il loro aiuto sarà possibile guadagnare l'esperienza di questo nuovo sistema di accoppiamento e applicarlo ad altre regioni alpine.

13. Rappresentazione dei processi del ciclo idrologico (fonte: USGS).

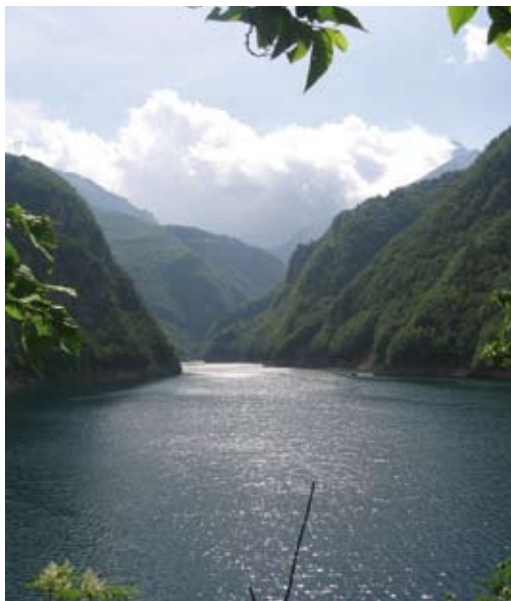
Un compito simile è stato condotto dal partner UNITN, che si è concentrato sulla ricostruzione dei campi di precipitazione a scala di bacino attraverso la disaggregazione delle previsioni numeriche di precipitazione, con particolare attenzione all'uso delle informazioni meteorologiche per la gestione delle risorse dedicate alla produzione di energia elettrica. Lo studio si concentra sulla disaggregazione delle previsioni di precipitazione dal modello deterministico ECMWF al serbatoio che rifornisce una piccola riserva (Diga di Speccheri, 10 milioni di m³, Figura 14) nell'area della Vallarsa (Trentino sud-orientale, Italia settentrionale).



14/14a. Diga di Speccheri, parte dell'impianto idroelettrico di Maso Corona in Trentino (source: AGSM).

L'obiettivo è dimostrare come l'uso di strumenti di modellazione permetterebbe di prevedere la portata fluviale con alcuni giorni di anticipo. Basandosi su quest'allerta, manovre adatte possono essere condotte allo scopo di prevenire eventi di sfioro, consentendo una gestione più razionale e vantaggiosa delle risorse idriche.

Mentre quest'attività viene condotta in coope-



15. Idrometro per la misura del livello dell'acqua (source: CISMA).

14/14b. Lago artificiale di Speccheri (source: AGSM).

razione con una singola compagnia privata (l'Azienda Generale dei Servizi Municipalizzati, basata a Verona), i suoi risultati potrebbero essere utili ad altri potenziali utenti finali, per esempio ai gestori degli impianti idroelettrici della regione alpina o alle società che si occupano della gestione delle risorse idriche.

RACCOLTA DELLE MISURE DI DEFLUSSO

Un ulteriore bacino pilota (Val Ridanna) è stato scelto come area d'interesse per misure dirette di vari processi del ciclo idrologico (Figura 15). In particolare, le misure di deflusso sono state condotte sia con il metodo della diluizione salina sia con dispositivi elettrici presso tre sezioni trasversali monitorate: Rio Giovo, Rio Racines, Rio Lazzago. Un rilievo topografico della stazione è stato condotto combinando misure GPS e misure con il teodolite. Si è inoltre condotto un primo tentativo di quantificare le curve di portata.

Le misure raccolte da tutte le stazioni di monitoraggio sono state inserite in un database MySQL, con l'intenzione di renderle disponibili per un utilizzo in tempo reale e per gestire le procedure di entrata ed uscita dei modelli idrologici. Un modello idrologico distribuito sul bacino della Val Ridanna è stato settato ed un confronto con i dati misurati è in fase di studio.





Work Package 9

Analisi costi/benefici derivanti dall'utilizzo di previsioni meteorologiche avanzate

WP9 LEADER:

- > UniTN
Università degli Studi di
Trento
Dipartimento di
Ingegneria Civile e
Ambientale
Via Mesiano 77
38100 Trento, Italy
dino.zardi@unitn.it

PARTNER DEL WP9:

- > ARPAV
- > UniTN
- > ZAMG-S

CONSULENTI/ COLLABORATORI:

- > AATO Verona
- > AGS S.p.a.
- > AGSM S.p.a.
- > Baldofestival
- > Comunità Montana
del Baldo
- > Consorzio Difesa
Veronese – Società
Cooperativa
Agricola (CODIVE),
Verona
- > Consorzio Difesa
Produzione Agricola
(CODIPA), Verona
- > MeteoGarda
- > MeteoMonti
- > Società
Astronomica Verona

Tutti hanno sperimentato quanto i fattori meteorologici possano diventare importanti per lo svolgimento di molte attività umane. Per questo si sono recentemente poste diverse questioni circa il valore economico e sociale dell'informazione meteorologica.

Le previsioni meteorologiche non posseggono alcun valore intrinseco in senso strettamente economico, ma acquistano valore influenzando il comportamento di individui o organizzazioni le cui attività sono sensibili al tempo. Da questo punto di vista, informazioni meteorologiche dettagliate e accurate possono avere un valore sociale (attraverso la minimizzazione dei rischi per la vita e la salute umana), un valore economico (per un'attività commerciale specifica, per un'attività imprenditoriale sensibile ai fattori meteorologici, per l'economia di una regione), e un valore ambientale (attraverso la minimizzazione del rischio per l'ambiente o attraverso un ottimale utilizzo delle risorse).

Si sono scelti alcuni casi di studio per quantificare il potenziale impatto delle informazioni meteorologiche su vari aspetti economici o attività sociali, con particolare attenzione a quantificare la disponibilità degli operatori interessati a pagare per avere prodotti di previsione più avanzati.

Si sono esaminati settori economici estremamente diversificati allo scopo di fornire un quadro più completo delle necessità di diverse attività sensibili al fattore meteorologico:

- **Agricoltura (Figura 16):** valutazione quantitativa dei benefici derivanti da nuovi sistemi di monitoraggio che offrono nuove possibilità di previsione a breve termine (come il RADAR in banda X) nella provincia di Verona;



- **Produzione di energia (Figura 17):** identificazione delle procedure di gestione della centrale idroelettrica di Speccheri (Trentino, Italia) influenzate in maniera determinante dalle condizioni meteorologiche;



- **Turismo invernale (Figura 18):** valutazione dell'impatto della produzione di neve artificiale sul ciclo dell'acqua nella Val di Fassa (Trentino, Italia), dove il turismo invernale gioca un ruolo fondamentale nell'economia locale;



- **Gestione delle risorse idriche (Figura 19):** identificazione e recupero di serie storiche prima sconosciute di precipitazioni e dati di deflusso nell'area del Monte Baldo (Verona, Italia), dove un'estrema carenza di acqua causa periodicamente gravi problemi alle autorità preposte al controllo della sua fornitura;



- **Gestione dei rischi (Figura 20):** valutazione economica dei benefici derivanti da un miglioramento nella previsione degli eventi estremi, con particolare attenzione ai criteri decisionali adottati per ridurre i danni da inondazione nella città di Stryer (Austria).



16. Uso agricolo dell'acqua: impianto di irrigazione (fonte: UniTN).

17. Sforo a valle di un impianto idroelettrico (fonte: UniTN).

18. Cannone a bassa pressione per la produzione di neve artificiale (fonte: UniTN).

19. Monte Baldo e Lago di Garda (fonte: UniTN).

20. Inondazione a Stryer, Austria, Agosto 2002 (fonte: ZAMG-S).

L'obiettivo finale di questa iniziativa nell'ambito di FORALPS è di incoraggiare una più stretta collaborazione e un maggiore scambio di informazioni tra le autorità locali, i settori interessati e coloro che debbono prendere le decisioni, e fornire loro una conoscenza base del potenziale di nuovi specifici mezzi nel campo della protezione ambientale.

Una grande quantità di informazioni disaggregate sono state raccolte ed unificate allo scopo di fornire alle comunità locali un ritratto completo della disponibilità delle risorse idriche e dell'attuale politica di sfruttamento (es. l'area del Monte Baldo). Un vasto spettro di utenti finali è stato contattato ed intervistato, per quantificare il bisogno di specifiche informazioni meteorologiche su misura e favorire la formulazione e lo scambio di procedure ottimali.

L'avvio di attività di cooperazione tra comunità locali è stato fortemente incoraggiato. Contatti intrapresi durante FORALPS hanno condotto differenti soggetti, impegnati a diverso titolo nella gestione delle risorse idriche nell'area di Verona (AGS S.p.a., AGSM S.p.a., AATO Verona), ad acquisire una maggiore coscienza della necessità di avviare in futuro pratiche di gestione congiunte.

Una consapevolezza diffusa circa l'importanza dell'affidabilità delle informazioni meteorologiche è aumentata contattando differenti enti ed organizzazioni (la Comunità Montana del Monte Baldo; la Società Astrofili Veronesi; i Consorzi per la Difesa della Produzione Agricola di Verona e Padova) e partecipando all'allestimento e alla realizzazione di conferenze e seminari dedicati a questo tema. Grande attenzione è stata anche rivolta al ruolo giocato dagli appassionati di meteorologia (MeteoGarda, MeteoMonti, Associazione "Estremi di Meteo4") nel diffondere informazioni e nel costruire una conoscenza condivisa nel campo della meteorologia applicata.



Informazioni sulle attività

I Partner di FORALPS hanno dedicato grande attenzione a rendere i risultati del progetto disponibili ad un vasto bacino di utenti finali, dalla comunità scientifica al pubblico comune.

INCONTRI DI PROGETTO

Iniziando con il primo incontro tenutosi a Trento (Kick-off meeting, 11 Marzo 2005), diversi incontri sono stati organizzati per coordinare le attività di progetto. Tutti gli incontri sono stati occasioni chiave per tenere i partner informati circa i progressi nelle attività. Anche le azioni amministrative organizzative sono state discusse in queste occasioni. Gli incontri si sono tenuti in diverse città all'interno dell'area coperta dal partenariato: Verona, Padova, Venezia, Roma, Klagenfurt, Aosta, Ljubljana, Milano, Vienna, Innsbruck, Torino, Trento, e sono stati organizzati a turno dai vari partner del progetto.

CONFERENZE DI PROGETTO

Due grandi Conferenze erano previste negli accordi originari di progetto. Il tema conduttore è il "Contributo della meteorologia e della climatologia per una gestione sostenibile delle risorse idriche". La prima conferenza di FORALPS si è tenuta a Ljubljana il 6 Settembre 2006 in collaborazione con il 6° Meeting Annuale della Società Meteorologica Europea (EMS) e la 6ª Conferenza Europea sulla Climatologia Applicata (ECAC). Questa è stata la prima opportunità per presentare una selezione dei risultati ottenuti dai partner di FORALPS. La conferenza ha attirato più di 70 partecipanti e l'evento è stato interamente coperto dai media: radio, televisione e giornali.

La seconda conferenza di FORALPS si è tenuta a Salisburgo il 28 Novembre 2007 in collaborazione con l'evento ACQUA ALTA ALPINA 2007³.

La Conferenza Finale di FORALPS si svolgerà a Trento il 7 Marzo 2008.

CONFERENZE A TEMA

Continui ed intensi contatti sono stati mantenuti con diversi soggetti quali autorità pubbliche e privati impegnati nella gestione delle risorse idriche. Uno speciale interesse è stato espresso da soggetti attivi nell'agricoltura. Questi contatti hanno portato all'organizzazione di una conferenza tenutasi a Verona il 26 Febbraio 2007 ed organizzata congiuntamente da due partner di FORALPS (ARPAV e UniTN) e due organizzazioni degli agricoltori (CODIPA e CODIVE). Occupandosi del legame tra le informazioni agrometeorologiche e la difesa dei prodotti agricoli, l'evento ha attirato diversi utenti finali come compagnie assicurative ed autorità. La conferenza ha inoltre permesso di distribuire un questionario allo scopo di raccogliere informazioni circa i bisogni degli utenti finali riguardo le previsioni meteorologiche.

Un successivo seminario, aperto a partecipanti al di fuori del progetto è stato organizzato dal partner APAT, in collaborazione con il consorzio CINFAI, sull'argomento della Digitalizzazione di Dati Cartacei (Venezia, 22 Febbraio, 2006)⁴.

³ www.acqua-alta-alpina.at/

⁴ www.cinfai.it/Venezia_Seminar_Digitation2006/main.htm

TRAINING

FORALPS ha posto grande attenzione alle attività di formazione, allo scopo di preparare le persone che operano nel campo della meteorologia e della climatologia. In particolare due iniziative sono state organizzate in questa direzione. La prima è stata un corso sui metodi di omogeneizzazione⁵, Bologna, 17-18 Maggio 2005. L'obiettivo dell'iniziativa era introdurre i partecipanti ai diversi metodi disponibili per omogeneizzare serie temporali di dati meteorologici. La seconda è stata invece un corso per osservatori volontari di eventi meteorologici estremi tenuto dal partner OSMER a Udine tra il 2005 e il 2007.

ALTRI EVENTI

I Partner di FORALPS hanno preso parte agli eventi organizzati dagli organi dello Spazio Alpino:

- Summit di Spazio Alpino (Stresa, Italia, 19-20 Giugno, 2006).
- Conferenza sui Programmi Transnazionali (St. Johann im Pongau, Austria, 28-29 Giugno, 2007).

Presentazioni delle attività di FORALPS sono state spesso organizzate in collaborazione con eventi INTERACT (INTERREG Animation Cooperation and Transfer) o con seminari organizzati in altri progetti simili:

- Conferenza INTERREG sui Rischi Gestionali ed Ambientali (Valencia, Spagna, 29-30 Novembre, 2005).
- Conferenza finale del Progetto Interreg III B METEORISK (Vienna, Austria, 22 Giugno, 2006).

Presentazioni orali e poster riguardanti i risultati del progetto sono state offerte da vari Partner a varie conferenze nazionali ed internazionali:

- 6^a Conferenza Europea sulla Climatologia Applicata (Lubiana, Slovenia, 4-8 Settembre, 2006).
- 6^o Incontro Annuale della Società Meteorologica Europea (Lubiana, Slovenia, 4-8 Settembre, 2006).
- Conferenza Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche (Roma, Italia, 10-15 Settembre, 2006).
- Conferenza "Water Balance of the Alps" (Innsbruck, Austria, 28-29 Settembre, 2006).
- 1^o MedCLIVAR Workshop sulla Ricostruzione del Clima Mediterraneo (Carmona, Spagna, 8-11 Novembre, 2006).
- Simposio Europeo sul Rischio Inondazione (Dresda, Germania, 6-7 Febbraio, 2007).
- Assemblea Generale dell'Unione Europea di Geoscienze (Vienna, Austria, 15-20 Aprile, 2007).
- Conferenza "Thunderstorm 2007" (Abano Terme, Italia, 24-29 Aprile, 2007).
- 29^a Conferenza Internazionale sulla Climatologia Alpina (Chambéry, Francia, 4-8 Giugno, 2007).
- Convegno Nazionale di Fisica della Terra Fluida e Problematiche Affini (Ischia, Italia, 11-15 Giugno, 2007).

Varie opportunità per divulgare in Italia informazioni circa le attività svolte all'interno di FORALPS sono state inoltre offerte dagli incontri organizzati dal consorzio nazionale CINFAI, attivo in altri progetti INTERREG come HYDROCARE, WERMED e CADSEALAND.

⁵ www.isac.cnr.it/~climstor/home_training.html

DIVULGAZIONE DEL PROGETTO

La pagina web⁶ di FORALPS è stata la principale finestra aperta sul progetto, non solo per i visitatori esterni, ma anche per gli stessi partner. La pagina viene costantemente aggiornata e modificata, per rispondere a nuove richieste ed osservazioni. Una volta completata la definizione delle attività si è preparato un pieghevole descrittivo del progetto, che si è rivelato un utile ed importante strumento di divulgazione da distribuire durante vari eventi.

Mentre si avvicina la fase conclusiva del progetto, il presente quaderno è stato preparato e stampato con l'apporto di tutti i Partner. Presentazioni orali e poster sono stati presentati durante vari eventi e sono stati successivamente inclusi negli atti. Infine una serie di relazioni tecniche, finalizzate a presentare i risultati ottenuti all'interno di FORALPS in una forma più coordinata ed omogenea, è in fase di realizzazione.

⁶ www.foralps.net/

Contatti

UniTN

Università degli Studi di Trento
Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale
Via Mesiano 77 - 38100 Trento, Italia
Contatto: dino.zardi@unitn.it

APAT

Agenzia per la Protezione dell'Ambiente
e per i Servizi Tecnici
Dipartimento Tutela delle Acque Interne e Marine
Servizio Monitoraggio e Idrologia Acque Interne
Via Curtatone 3 - 00185 Roma, Italia
Contatto: giuseppina.monacelli@apat.it

ARPALombardia

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
della Lombardia
Servizio Meteorologico Regionale
Viale Restelli 3/1 - 20124 Milano, Italia
Contatto: m.valentini@arpalombardia.it

ARPAV

Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione
Ambientale del Veneto
Centro Meteorologico di Teolo
Via Marconi 55 - 35037 Teolo, Italia
Contatto: mmonai@arpa.veneto.it

EARS

Agenzia Ambientale della Repubblica Slovenia
Vojkova 1b - 1000 Lubiana, Slovenia
Contatto: gregor.gregoric@gov.si

OSMER

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
del Friuli Venezia Giulia
Osservatorio Meteorologico Regionale
Via Cairoli 14 - 33057 Palmanova, Italia
Contatto: stefano.micheletti@osmer.fvg.it

PAB

Provincia Autonoma di Bolzano
Ufficio Idrografico
Via Mendola 33 - 39100 Bolzano, Italia
Contatto: roberto.dinale@provincia.bz.it

PAT

Provincia Autonoma di Trento
Meteotrentino
Via Vannetti 41 - 38100 Trento, Italia
Contatto: alberto.trenti@provincia.tn.it

RAVA

Regione Autonoma Valle d'Aosta
Direzione Protezione Civile - Ufficio Meteorologico
Loc. Aeroporto 7/a - 11020 Saint-Cristophe, Italia
Contatto: g.contri@regione.vda.it

ZAMG-I

Istituto Centrale Austriaco di Meteorologia e
Geodinamica
Ufficio Regionale per Tirolo e Vorarlberg
Fürstenweg 180 - 6020 Innsbruck, Austria
Contatto: gabl@zamg.ac.at

ZAMG-K

Istituto Centrale Austriaco di Meteorologia e
Geodinamica
Ufficio Regionale per la Carinzia
Flughafen Annabichl - 9020 Klagenfurt, Austria
Contatto: f.stockinger@zamg.ac.at

ZAMG-S

Istituto Centrale Austriaco di Meteorologia e
Geodinamica
Ufficio Regionale per Salisburgo e Alta Austria
Freisaalweg 16 - 5020 Salisburgo, Austria
Contatto: m.staudinger@zamg.ac.at

ZAMG-W

Istituto Centrale Austriaco di Meteorologia e
Geodinamica
Ufficio Regionale per Vienna, Bassa Austria e
Burgenland
Hohe Warte 38 - 1190 Vienna, Austria
Contatto: ingeborg.auer@zamg.ac.at

