



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'interno DFI
Ufficio federale di meteorologia e climatologia MeteoSvizzera

Rapporto annuale 2012









Editoriale

Il futuro prossimo sarà
variabile come il 2012.
MeteoSvizzera è preparata.



Una tempesta proprio a cavallo del cambio dell'anno; i primi pollini già a metà del mite gennaio 2012; un'ondata di gelo in febbraio, come non se ne vedevano dal 1985: variabile come il tempo, è stato anche il cammino del processo di riforma di MeteoSvizzera nel corso

del 2012. Con il sostegno del nuovo Capo del dipartimento Alain Berset è stato sottoposto al parlamento il messaggio per la riforma della legge sulla meteorologia. Le camere hanno deciso per la non entrata in materia. Ciò nonostante i due anni di preparazione della proposta di riforma non sono stati inutili. Obiettivi centrali della riforma, come la liberalizzazione dei dati, una maggiore trasparenza dei costi e una rafforzata apertura all'utenza devono essere perseguiti anche in futuro.

MeteoSvizzera, basandosi su un mandato di

riforma modificato, ha continuato il suo processo di riforma interno, implementando nel 2012 importanti provvedimenti organizzativi e strategici. E questo in parallelo ai numerosi progetti settoriali. L'ampliamento della rete di radar meteorologici e l'automatizzazione della rete di stazioni al suolo sono ben proseguiti, secondo la pianificazione. Per la prima volta, in cooperazione con il Politecnico federale di Zurigo, sono stati elaborati e pubblicati degli scenari climatici su scala nazionale. Il modello numerico ad alta risoluzione COSMO è stato ulteriormente sviluppato e la nostra collaborazione internazionale ha raccolto con il progetto di sviluppo CLIMANDES, recentemente lanciato, una nuova ambiziosa sfida. Pure un importante cambiamento è stato il trasloco del servizio di previsione dallo Zürichberg a Kloten. È la prima tappa del trasloco complessivo della sede principale che sarà completato a inizio del prossimo anno. Tempo variabile anche nel futuro prossimo, dunque. MeteoSvizzera è preparata.

Christian Plüss

Direttore generale MeteoSvizzera



Fotografie

Nuvole lenticolari, cirri e strisce di condensazione decorano il cielo sopra il Weissfluhjoch in una giornata favonica di ottobre (Foto: Yves-Alain Roulet). Sulla parte superiore del Lago Lemano fulmini spettacolari rischiarano la notte del 1° agosto 2012 (Foto: Dean Gill).

Indice

Meteo

Con i radar si anticipa il maltempo	6
Quando le previsioni traggono profitto dai videogiochi	9
Una collaborazione collaudata contro i pericoli naturali	10
Di notte è SMART a occuparsi della meteorologia aeronautica / Certificazione per il Servizio meteorologico aeronautico	11

Clima

L'evoluzione della ricerca climatologica in Svizzera	12
Satelliti meteorologici al servizio del futuro energetico	15
Il libro digitale con la storia del tempo in Svizzera	16
Una rete scientifica per la ricerca climatica / Il grande freddo di febbraio	17

Misure

C'è aria di automazione	18
Misure UV da capo a piedi	21
Lo studio dell'effetto serra	22
Un passo verso la misurazione automatica dei pollini / SPICE: un progetto coi fiocchi	23

Chi siamo

Vento nuovo per la riforma	24
Una veste moderna per le centrali meteorologiche	27
L'unione fa la forza anche contro i cambiamenti climatici	28
MeteoSvizzera ora anche come app / Gli utenti partecipano alla creazione del nuovo sito Web	29

Fatti e cifre	30
---------------------	----

Colophon

Publicato da: MeteoSvizzera **Concezione, redazione e realizzazione grafica:** Isabel Plana e Prime, Zurigo **Traduzioni:** Zielex AG, Thalwil; MeteoSvizzera, Locarno-Monti **Stampa:** galledia ag, Flawil **Fotografie:** Isabel Plana (7, 12, 18), Nina Aemisegger (25), Bruno Petroni (8), CSCS (9), MeteoSvizzera (altre) © MeteoSvizzera, Marzo 2013

Rad4Alp è sinonimo di nuova tecnologia radar, copertura continua del territorio e applicazioni innovative. In breve: per allerte meteorologiche sempre più affidabili.

Urs Germann, capo progetto Rad4Alp

Maurizio Sartori, ingegnere radar e collaboratore scientifico



Con i radar si anticipa il maltempo

Il radar meteorologico è molto più di un'immagine variopinta. Le informazioni del radar rendono possibile tutta una serie di applicazioni quantitative, come per esempio i sistemi di avviso per le precipitazioni. Un tale sistema è stato sviluppato da MeteoSvizzera per una zona a rischio di colate detritiche in Ticino.

Gli abitanti di Preonzo (Ticino) non dimenticheranno tanto presto il 15 maggio 2012: nelle prime ore del mattino dalla Cima d'Aspra, lungo il Valeyion, si è staccata una frana: circa 300 000 metri cubi di roccia sono precipitati a valle con un boato assordante. Tuttavia la situazione di pericolo non si esaurì con la frana. Il materiale detritico rimasto sul pendio rischiava di franare con il prossimo acquazzone minacciando di seppellire la strada cantonale sottostante e parte del paese. Ma come fare per sapere se sono da attendersi forti piogge in questa regione, proprio sopra Preonzo?

Le autorità cantonali si sono rivolte agli esperti di MeteoSvizzera a Locarno-Monti. Insieme hanno sviluppato un sistema di avviso automatico per dare l'allarme quando si prevedono forti precipitazioni nella regione. Elemento centrale di questo sistema d'avviso sono i dati forniti dai radar meteorologici.

Molto più che immagini variopinte

Nuvole colorate in movimento, a indicare dove sta piovendo intensamente e in quale direzione si sta spostando la perturbazione: è questo a cui si pensa, solitamente, quando si sente parlare di radar meteorologici. Ben pochi sanno però cosa c'è alla base di queste immagini colorate e tutto quello che si può fare con i dati misurati dal radar.

Il principio era già noto negli anni '60, quando sono stati installati i primi radar in Svizzera, ed è sempre attuale: un segnale viene emesso, le gocce di pioggia lo riflettono e torna al radar che lo capta come eco. Da allora la tecnologia radar ha avuto uno sviluppo impressionante, i prodotti radar sono diventati molto più complessi, grazie a intense attività di ricerca e innovazione, come quelle svolte anche presso MeteoSvizzera. Se inizialmente i dati del radar

Il rinnovo e l'ampliamento della rete di radar meteorologici svizzeri sta facendo molti progressi.

Dopo 18 anni di utilizzo i radar esistenti sono stati modernizzati e se ne stanno progettando due ulteriori.

La quarta generazione di radar meteorologici svizzeri sarà un trampolino per altri 18 anni di ricerca e innovazione nel campo delle allerte per temporali e alluvioni, basate sui dati radar.



Grande precisione con la gru è richiesta durante i lavori di rinnovo del radar sull'Albis nel maggio 2012.



Sulla Pointe de la Plaine Morte c'è vita: nell'autunno 2012 sono iniziati i lavori in quota per la costruzione del quarto radar meteorologico svizzero.

fornivano poco più di un'immagine variopinta che consentiva di localizzare le zone con precipitazioni, oggi-giorno sono possibili numerose applicazioni quantitative. Oltre alla stima delle precipitazioni e alla detezione delle cellule temporalesche, il radar consente anche di determinare i campi del vento, lo spessore delle nuvole o le dimensioni dei chicchi di grandine.

I dati dei radar sono perciò diventati uno strumento indispensabile per affrontare i pericoli della natura. Poiché con il loro aiuto si può prevedere l'andamento a breve termine delle precipitazioni, costituiscono la base per l'elaborazione delle allerte in caso di violenti temporali, forti precipitazioni, alluvioni e inondazioni, come pure per valutare la situazione e pianificare gli interventi in caso di eventi eccezionali. Sono un'informazione importante per le previsioni idrologiche dei deflussi e la base per raffinati sistemi di allerta in caso di piena. Il grosso cantiere Bahnhof Löwenstrasse alla stazione centrale di Zurigo, per esempio, fa affidamento su un tale sistema di avviso automatico per le piene della Sihl. Ma anche per le zone alpine a rischio di colate detritiche o smottamenti, come nel comune di Preonzo, si ricorre a sistemi di allerta basati sul radar. Il «Murgang-Tool», sviluppato da MeteoSvizzera per le autorità ticinesi dopo la frana del Valegion, combina in tempo reale i dati dei radar, i valori misurati dalle stazioni al suolo e i modelli numerici di previsione, trasmettendo avvisi automatici in caso di forti piogge. Le autorità sono inoltre regolarmente in contatto con il centro di previsioni di Locarno-Monti, per poter ricevere adeguata consulenza per gestire le situazioni critiche.

Una visuale migliore sulle Alpi

Il crescente numero di applicazioni complesse richiede dati sempre più precisi, con una maggiore risoluzione spaziale e temporale. MeteoSvizzera soddisfa tale bisogno rinnovando e ampliando la rete dei radar svizzeri

nel quadro del progetto Rad4Alp. Nel 2012 tutte e tre le stazioni radar svizzere – Monte Lema, in Ticino, La Dôle, vicino a Ginevra, e Albis, nel Cantone di Zurigo, sono state dotate di strumenti di ultima generazione. Sono in grado di distinguere le gocce di pioggia dai fiocchi di neve o dai chicchi di grandine e ne rivelano la distribuzione spaziale e l'intensità ogni 2,5 minuti, con la precisione di un chilometro, in un raggio di 247 chilometri (per confronto: l'estensione massima della Svizzera da nord a sud è di circa 220 chilometri).

La quarta generazione di radar meteorologici sarà inoltre presto ampliata: in Vallese, sulla Pointe de la Plaine Morte, e nei Grigioni, sulla Weissfluh, entreranno in funzione altri due radar. Sulla Pointe de la Plaine Morte il primo colpo di piccone è già stato dato nell'autunno 2012. L'obiettivo delle due nuove stazioni radar è coprire meglio le regioni alpine interne. Si tratta di un progresso importante soprattutto per queste regioni di montagna che sono colpite con una frequenza elevata dagli eventi naturali. La temporanea interruzione del servizio di un radar potrebbe inoltre essere compensata accuratamente dalla copertura offerta dai nuovi radar. Una copertura radar ininterrotta implica sistemi di allerta più affidabili e quindi una protezione migliore per la popolazione.

A Preonzo la montagna tiene ancora in scacco le autorità e la popolazione. È vero che nel frattempo parti delle masse rocciose sono scivolte a valle, ma più a monte incombe la minaccia della prossima frana. Il sistema di allerta basato sui radar di MeteoSvizzera resterà quindi ancora in servizio per proteggere la popolazione ai piedi del Valegion.

I dati dei radar sono diventati uno strumento indispensabile per affrontare i pericoli della natura.



Quando le previsioni meteorologiche traggono profitto dai videogiochi

Grazie a complessi modelli computerizzati, i meteorologi sono in grado di simulare l'evoluzione del tempo. Per fare in modo che in futuro tali previsioni siano ancora più precise, MeteoSvizzera perfeziona di continuo il proprio modello numerico di previsioni COSMO. Solo un supercomputer dispone dell'immensa potenza di calcolo necessaria a tal fine.

Cornelia e suo figlio Corrado condividono una passione: volare – con un simulatore di volo sul loro computer. Generalmente volano a Samedan, preferibilmente in condizioni meteorologiche difficili.

Ma cosa c'entra l'hobby di Cornelia e Corrado con le previsioni meteorologiche professionali? Molto, almeno in un prossimo futuro. L'elemento di unione è, infatti, l'hardware del computer. L'industria dei videogiochi è il motore che aziona il mercato delle schede grafiche, cosa da cui un giorno potrebbero trarre vantaggio i sistemi di calcolo ad alta potenza (HPC): oltre ai processori tradizionali – le CPU – i supercomputer impiegheranno sempre più anche schede grafiche, le cosiddette GPU. Le GPU sono in grado di eseguire in parallelo un maggior numero di operazioni di calcolo al secondo e dispongono di una maggiore larghezza di banda per i dati.

Si sta lavorando a un nuovo modello COSMO

Ciò è interessante anche per MeteoSvizzera. Infatti, con il perfezionamento del modello numerico di previsioni meteorologiche nel quadro del progetto COSMO-NEXT, avviato all'inizio del 2012, in futuro sarà necessario un aumento massiccio delle risorse di calcolo. Da una parte perché il nuovo modello COSMO-1, con maglie di un chilometro,

avrà una risoluzione notevolmente maggiore degli attuali modelli numerici. Dall'altra parte COSMO-NEXT comprende anche un cosiddetto «ensemble system» (COSMO-E), che permette di stimare l'incertezza delle previsioni.

Risoluzione maggiore, simulazioni più realistiche

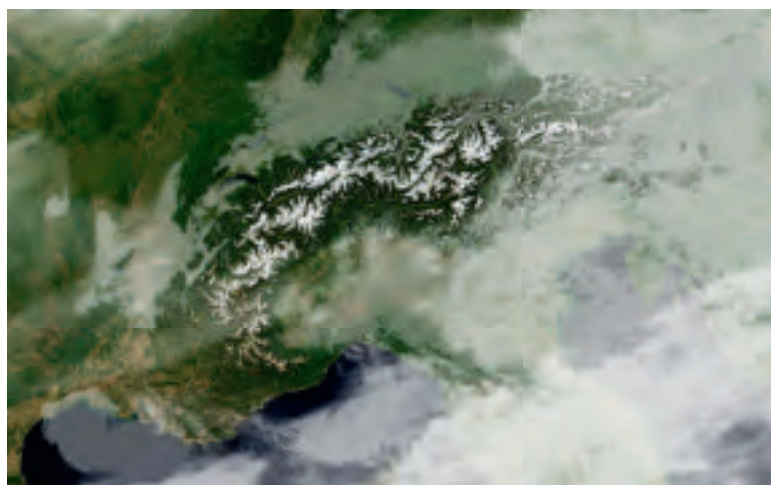
La maggiore risoluzione del modello permette di migliorare le simulazioni: si possono modellizzare importanti fenomeni atmosferici con maggiori dettagli e l'influsso della superficie del terreno sull'evoluzione del tempo viene preso in considerazione con maggiore precisione. Ne risultano campi di vento con una risoluzione più dettagliata, campi di temperatura e di umidità con una strutturazione più accentuata e cicli di formazione /dissoluzione dei sistemi nuvolosi e delle precipitazioni più vicini alla realtà. Il progetto COSMO-NEXT pone quindi la base per previsioni meteorologiche numeriche più realistiche e migliori. Questo presuppone però una potenza di calcolo più elevata. Ragione per cui, nel quadro dell'iniziativa



Supercomputer grandi come armadi calcolano a Lugano le previsioni meteorologiche di MeteoSvizzera.

nazionale HP2C, MeteoSvizzera sta studiando, insieme con altri partner, l'impiego delle più recenti tecnologie HPC.

Forse un giorno anche Corrado e sua figlia Cosima potranno usufruire di queste tecnologie, calcolando da sé in tempo reale sulla GPU del loro computer la situazione meteorologica che troveranno all'atterraggio a Samedan.



Maggiore risoluzione, previsioni più precise: il modello COSMO-1 simula l'evoluzione meteorologica sull'arco alpino con una risoluzione di un chilometro.

Supercomputer a Lugano

L'ulteriore perfezionamento del modello COSMO avviene nel quadro del consorzio internazionale «Consortium for Small-scale MOdeling». Nel 2012 il COSMO General Meeting si è svolto a Lugano, dove si trova la nuova sede dello Swiss National Supercomputing Centre CSCS, sui cui supercalcolatori «girano» i modelli COSMO di MeteoSvizzera.

Una collaborazione collaudata contro i pericoli naturali

Quando il tempo si prospetta minaccioso, occorrono provvedimenti tempestivi. Per garantire il buon funzionamento della collaborazione e cooperazione. MeteoSvizzera e gli altri servizi della Confederazione specializzati nei pericoli naturali si esercitano con regolarità sui casi di emergenza.

La depressione secondaria Odino si sposterà probabilmente domani mattina dal nord della Svizzera verso est», annuncia il responsabile del servizio meteorologico. Fra i responsabili delle sezioni presenti al rapporto iniziale dell'Organizzazione di intervento di MeteoSvizzera (OI Met) la tensione è alta. «In pianura a Nord delle Alpi si prevedono venti con raffiche di oltre 120 chilometri all'ora e fino a 180 nel Giura e nelle Prealpi, accompagnati da forti precipitazioni» spiega il responsabile del servizio meteorologico. Alle autorità e ai responsabili dei posti di intervento cantonali è già stata trasmessa un'allerta di maltempo di livello 4. Bisogna trasmettere a radio e televisione anche un'allerta da diffondere obbligatoriamente alla popolazione ed emanare il relativo comunicato stampa? Quali provvedimenti sono ancora necessari?

Un elevato grado di collaborazione

Il modo di procedere dell'OI Met e dello Stato maggiore specializzato «Pericoli naturali», composto dai servizi della Confederazione competenti per i pericoli naturali,

corrisponde a quello degli organi di condotta cantonali e comunali. L'elevato grado di collaborazione permette di agire e affrontare rapidamente gli eventi naturali.

I servizi specializzati della Confederazione – MeteoSvizzera, l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), l'Istituto per lo studio della neve e delle valanghe (SLF) e il Servizio Sismico Svizzero (SED) – promuovono attivamente l'armonizzazione dei processi. Le allerte seguono così standard uniformi, per quanto concerne i cinque livelli della scala di pericolo, le denominazioni, la struttura e la diffusione. Anche i bollettini dei pericoli naturali sono redatti secondo prescrizioni uniformi o redatti in modo coordinato dai diversi servizi specializzati, quando la situazione si presenta con pericoli combinati, come è il caso nell'attuale esercitazione dell'OI Met.

Un pericolo naturale raramente si presenta da solo

Dopo le abbondanti nevicate degli ultimi giorni, la situazione meteorologica è cam-



La prossima tempesta arriverà prima o poi.

biata rapidamente. Per l'OI Met è difficile valutare quali possano essere, vista la situazione complessa, le conseguenze del pericolo di valanghe molto forte sulle Alpi. Perciò si decide di consultare l'SLF e l'UFAM, al fine di ottenere una valutazione globale.

Non si arriva però a tal punto. «Ci fermiamo qui», decide il capo dell'OI Met, interrompendo l'esercitazione e invitando i partecipanti a discuterla con gli istruttori dell'Ufficio federale per la protezione della popolazione.



Fino a quando il pericolo non si è esaurito, l'Organizzazione d'intervento sorveglia l'evoluzione meteorologica e garantisce la consulenza assieme agli altri organi specializzati per i pericoli naturali.

Regioni di allerta uniformi

Su mandato del Comitato direttivo «Intervento pericoli naturali» (LAINAT), i servizi della Confederazione specializzati nei pericoli naturali hanno unificato le loro regioni di allerta. L'attuazione è avvenuta passando attraverso numerose fasi di armonizzazione. Alla fine di ottobre 2012 sono state definite le regioni di allerta di MeteoSvizzera e dell'SLF che saranno operative dalla primavera 2013. Le allerte idrologiche dell'UFAM valide per tutto il territorio richiederanno un tempo di sviluppo più lungo.

In breve

Di notte è SMART a occuparsi della meteorologia aeronautica

Le osservazioni meteorologiche sono imprescindibili per la sicurezza dell'aeronautica. Le informazioni vengono redatte in forma cifrata, sottoforma dei cosiddetti METAR (Meteorological Aviation Routine Weather Report), dagli osservatori presenti negli aeroporti. In questo compito gli osservatori sono assistiti dallo SMART (System for Meteorological Automated Reporting), un software sviluppato da MeteoSvizzera con rilevamento configurabile dei



Le informazioni meteo sono decisive per i piloti e sono elaborate dal Servizio meteorologico aeronautico. Il programma SMART permette di generare i rapporti meteorologici in modo sempre più automatico.

dati, sorveglianza dei sensori e un interprete di regole aggiornabile secondo il bisogno. Questo consente di ottimizzare le proposte presentate dallo SMART: in questo modo gli osservatori possono redigere METAR ancora più precisi.

Grazie al sistema SMART, di notte, al di fuori degli orari lavorativi del Servizio meteorologico aeronautico, i rapporti meteorologici si possono generare e inviare automaticamente. Negli aeroporti regionali sono già pubblicati da parecchio



Il Consigliere federale Alain Berset visita il Servizio meteorologico per l'aviazione, che nel 2012 ha ottenuto il rinnovo della certificazione da parte dell'Ufficio federale dell'aviazione civile.


tempo questi AUTO METAR. La qualità è così buona che anche di giorno gli osservatori rinunciano sempre più agli interventi manuali e il sistema invia automaticamente i METAR. Nel quadro del progetto AUTO METAR II MeteoSvizzera sta ora perfezionando il programma SMART mediante algoritmi e regole meteorologiche, prioritizzazioni e ottimizzazioni logiche, con l'obiettivo di consentire il suo funzionamento notturno autonomo all'aeroporto di Ginevra.

Certificazione per il Servizio meteorologico aeronautico

Alla fine degli anni '90 l'Unione europea ha lanciato, con il nome di Single European Sky, un programma per ottimizzare lo spazio aereo europeo. L'obiettivo di tali sforzi è una ristrutturazione delle rotte aeree e la riduzione della frammentazione degli spazi aerei a un numero limitato di blocchi funzionali. Da allora l'UE ha promulgato alcune ordinanze per gli enti che garantiscono la sicurezza aerea che vengono applicate anche in Svizzera.

In quanto fornitore dei servizi meteorologici per l'aviazione, MeteoSvizzera è di riflesso pure chiamata a soddisfare parte di queste ordinanze. L'Ufficio federale dell'aviazione civile UFAC controlla periodicamente, mediante audit, l'applicazione delle ordinanze UE. Dato che MeteoSvizzera aveva ottenuto la certificazione alla fine del 2006, quest'anno è stata necessaria una ricertificazione dell'intero servizio. L'audit ha avuto luogo dal 27 al 30 agosto 2012.

Una particolare sfida per MeteoSvizzera è stato il fatto che, in seguito alla sua riorganizzazione interna, sono stati effettuati cambiamenti importanti nel servizio operativo. In quest'ottica l'esito dell'audit può essere considerato senz'altro soddisfacente: MeteoSvizzera ha ottenuto la ricertificazione per i prossimi due anni.

A photograph of two men standing on either side of a large, thick tree trunk in an autumn setting. The ground is covered in fallen yellow and orange leaves. The man on the left is wearing a red sweater and glasses, looking off to the side. The man on the right is wearing a dark blue zip-up jacket and grey trousers, looking directly at the camera. The background shows more trees with yellowing leaves.

Il clima si modifica. Per adattarci ai cambiamenti, bisogna conoscerne i processi. Per questo ci impegniamo nella ricerca.

Francesco Isotta, collaboratore scientifico, team basi climatiche

Andreas Fischer, collaboratore scientifico senior, team previsioni climatiche



L'evoluzione della ricerca climatica in Svizzera

Il Programma prioritario nazionale di ricerca NCCR Climate, giunto a conclusione nel 2012, ha modificato profondamente, e in modo durevole, la ricerca climatica svizzera degli ultimi 12 anni. MeteoSvizzera ha fornito un importante contributo a questo processo.

Nel 2001, quando fu lanciato il Programma prioritario, in Svizzera si stavano registrando le prime temperature record. Allora la comunità climatologica internazionale iniziò prudentemente ad attribuire il riscaldamento climatico globale a cause antropiche. In quegli anni le attività di climatologia di MeteoSvizzera si concentravano sull'analisi delle serie di misure in Svizzera. L'omogeneizzazione dei dati e la redazione dell'atlante climatologico, una raccolta di carte stagionali con vari parametri climatici dagli anni 1931 al 1995, erano al centro delle attività.

Ma questi obiettivi sono cambiati con la partecipazione al Programma prioritario nazionale di ricerca. Con la partecipazione attiva al programma NCCR Climate MeteoSvizzera ha avuto l'opportunità di modernizzare la ricerca applicata nel campo del clima. In tal modo MeteoSvizzera si è affermata sul piano nazionale e internazionale come partner competente per la meteorologia e la ricerca climatica alpine.

Valutare meglio i rischi legati al clima

All'inizio del programma NCCR l'interesse era focalizzato sullo sviluppo di strumenti per la gestione dei rischi di eventi climatici e meteorologici di estrema gravità, come pure per la previsione delle fluttuazioni stagionali del clima. Nonostante ci si accorse subito che per l'Europa la qualità delle previsioni stagionali è modesta, da allora i sistemi sviluppati sono impiegati con successo in ambito assicurativo e nel campo dei derivati meteorologici su scala globale.

Per migliorare le allerte in caso di tempeste invernali come Lothar, nel quadro del programma NCCR Climate, MeteoSvizzera ha sviluppato un nuovo prodotto basato sul primo modello probabilistico regionale (COSMO-LEPS) a disposizione. Oggigiorno le carte probabilistiche sono utilizzate sia per le previsioni meteorologiche

I cambiamenti climatici non si fermano alle frontiere elvetiche. Per questo motivo il Fondo nazionale per la ricerca ha dato il via nel 2001 al programma prioritario NCCR Climate. Quale attivo partner, integrato nella rete di enti di ricerca, MeteoSvizzera ha contribuito in modo importante a diversi progetti di ricerca, aiutando in questo modo a far progredire la ricerca climatica in Svizzera.

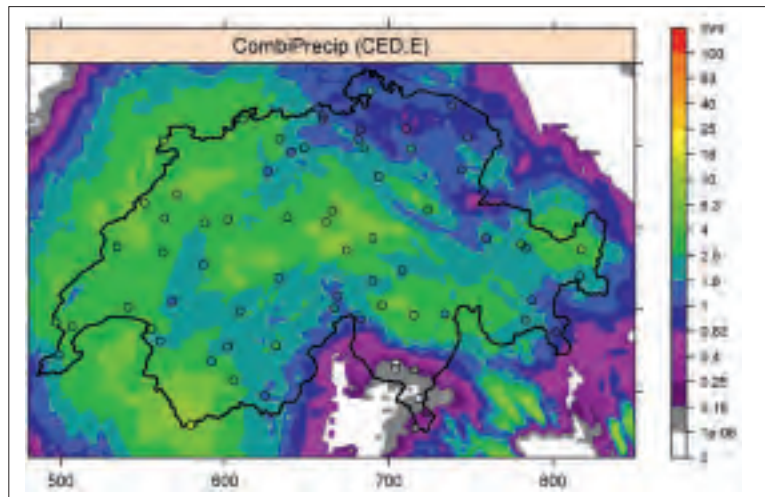
operative (da MeteoSvizzera) sia nel campo dell'idrologia (dall'Ufficio federale dell'ambiente) per le allerte in caso di forti precipitazioni. Negli anni a venire MeteoSvizzera prevede di rimpiazzare il modello «comunitario» COSMO-LEPS con un suo proprio modello d'insieme.

Nel corso del programma NCCR Climate l'attenzione di MeteoSvizzera si è spostata sulla questione di come sia cambiato il clima della Svizzera e di come potrebbe cambiare nei prossimi decenni e quali conseguenze ciò potrebbe avere, per esempio sull'agricoltura. Questo ha portato – in stretta collaborazione con il Politecnico federale di Zurigo e il Center for Climate Systems Modeling (C2SM) – all'elaborazione dei nuovi scenari climatici svizzeri CH2011. Essi costituiscono la base per gli studi sugli effetti dei cambiamenti climatici e sono indispensabili per la strategia di adattamento della Confederazione.

Un tale studio sugli effetti è stato effettuato da MeteoSvizzera insieme con l'Istituto di ricerca Agroscope. Da questo studio risulta come nel clima del futuro il più importante parassita della frutta, la carpocapsa del melo, potrebbe essere attivo nei frutteti con una presenza più numerosa e per fasi più lunghe.



Quali le conseguenze dei cambiamenti climatici in Svizzera? A questa domanda il NCCR Climate ha cercato di dare una risposta.



CombiPrecip, sviluppato nell'ambito del NCCR Climate, fornisce un'analisi ad alta risoluzione delle precipitazioni; integrando fra loro dati provenienti dai radar e dalle stazioni al suolo.

Scenari e dati

Oltre che dagli scenari, le basi per la gestione dei rischi meteorologici e climatologici sono costituite da moderne serie di dati. La creazione di tali serie di dati per le regioni di montagna rappresenta una sfida particolare. Nel programma NCCR Climate è stato sviluppato un prodotto che, grazie alla combinazione dei dati dei radar meteorologici con quelli forniti dalle stazioni al suolo, e tenendo conto dei complessi influssi dell'orografia alpina, consente di effettuare un'analisi delle precipitazioni, ad alta risoluzione ed estesa all'intero territorio. Inoltre nel quadro di un progetto europeo sono state realizzate carte delle precipitazioni dell'intera regione alpina.

MeteoSvizzera ha fornito un importante contributo a l'evoluzione della ricerca climatica.



I servizi climatici sempre più importanti

I lavori nel quadro del programma NCCR Climate hanno creato le basi per nuove prestazioni climatologiche scientificamente fondate, che consentono all'utente di affrontare meglio i rischi meteorologici e climatici. Di importanza fondamentale in questo ambito è una stretta collaborazione con gli utenti finali. Con il lancio del Global Framework for Climate Services (GFCS) l'Organizzazione meteorologica mondiale OMM ha sottolineato l'importanza di questa tematica. Durante il suo congresso 2012 l'OMM ha definito le condizioni quadro che in futuro consentiranno di soddisfare meglio sul piano nazionale la domanda di servizi climatici.

Satelliti meteorologici al servizio del futuro energetico della Svizzera

Quotidianamente il sole ci fornisce energia. Ma quanta elettricità e quanto calore possiamo ricavarne? Quando e dove? Queste informazioni si potranno presto ricavare dal catasto solare che MeteoSvizzera, l'Ufficio federale dell'energia UFE e l'Ufficio federale di topografia swisstopo stanno sviluppando insieme.

Blu, verde, arancione, rosso: sulla carta il tetto di ogni casa ha un colore che indica la sua idoneità allo sfruttamento dell'energia solare. Ma dietro ai rettangoli di vario colore si cela ben più di ciò. Il catasto solare quantifica per ogni tetto il potenziale di radiazione solare effettivamente sfruttabile. E questo come somma su un intero anno o anche su ogni mese. Inoltre il catasto solare rivela quantitativamente il potenziale solare di un tetto rispetto agli altri tetti del Comune o di tutta la Svizzera. Ai Comuni e Cantoni, ai gestori di centrali fotovoltaiche, agli architetti e ai proprietari d'immobili privati, questa carta dell'idoneità solare serve come strumento per progettare e prendere decisioni.

Radiazione globale e modello della superficie

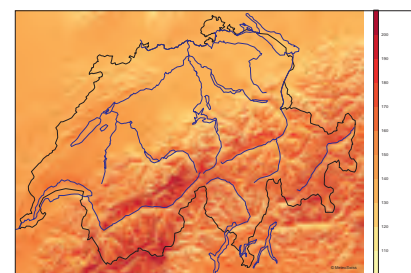
La quantità di energia solare sfruttabile varia secondo la stagione e la distribuzione della

nuvolosità, come pure secondo l'inclinazione e l'esposizione del tetto. Perciò non basta conoscere quanta radiazione solare raggiunge la superficie terrestre, ma bisogna anche sapere la distribuzione degli edifici in una certa regione. Per determinare il potenziale solare, i dati della radiazione globale vengono perciò combinati con il modello di swisstopo della distribuzione degli edifici.

Si calcola partendo dai dati satellitari

La climatologia della radiazione globale di MeteoSvizzera indica, con alta risoluzione spaziale e temporale, l'andamento dell'irraggiamento solare in qualsiasi punto della Svizzera, sull'arco di mesi e anni, dal 1983 a oggi. La radiazione globale si calcola combinando la nuvolosità osservata dai satelliti con un modello dell'atmosfera senza nuvole. Si considera anche l'influsso di neve, nuvolosità e orografia alpina. Con

l'aiuto dei valori misurati dalle stazioni al suolo, che a livello locale sono sempre molto precisi, si verificano e, se necessario, si rettificano i valori calcolati con i dati satellitari. Le analisi di MeteoSvizzera com-



La carta dell'irraggiamento globale indica il potenziale in Svizzera di energia solare.

prendono inoltre ulteriori componenti della radiazione solare, necessarie per una configurazione ottimale di un impianto solare.

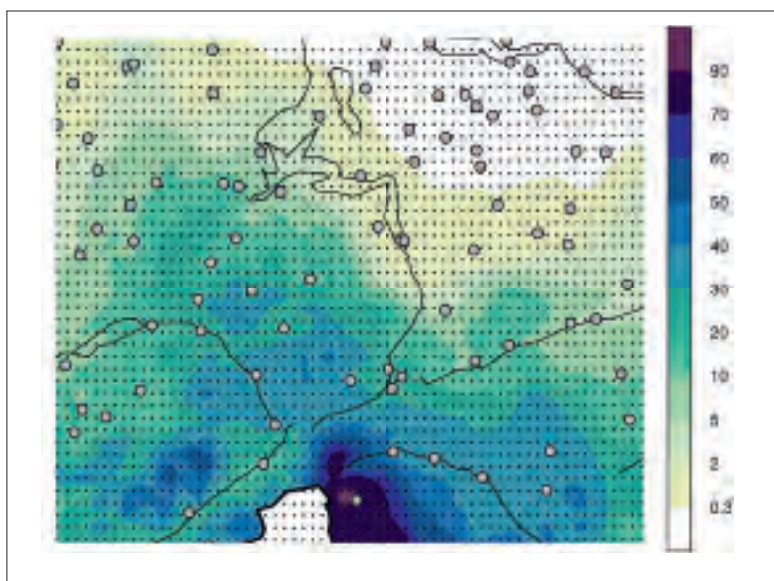
Con la sua esperienza in materia di clima MeteoSvizzera fornisce perciò un contributo decisivo per il catasto solare che è in corso di realizzazione su mandato del Consiglio Federale. Nel 2013 questo dovrà essere pubblicato nella forma di una semplice carta solare sul visualizzatore di carte della Confederazione, per essere poi affinato successivamente fino al 2016. Allora ogni proprietario potrà verificare se il tetto della propria casa è blu, arancione o, piuttosto, rosso.



Non dappertutto gli impianti solari rendono. Se la superficie di un tetto è rossa o blu (dunque se è molto o poco adatta) dipende anche dall'inclinazione del tetto.

Il libro digitale con la storia del tempo in Svizzera

Quanta acqua arriva nel bacino artificiale? Che livello raggiunge il fiume nei casi estremi? Il clima regionale è adatto per una determinata coltura? Per la gestione della produzione energetica, per proteggersi dalle inondazioni o per il settore agricolo le informazioni quantitative sul tempo e il clima sono una base di importanza fondamentale per la pianificazione. Nuovi prodotti con i dati di MeteoSvizzera forniscono queste informazioni per l'intero territorio nazionale.



I dati su griglia danno indicazioni spaziali dettagliate, per esempio sulla quantità di precipitazione; anche in luoghi dove non è presente una stazione di misura al suolo.

Le oltre 130 stazioni di misura al suolo di MeteoSvizzera rilevano ininterrottamente grandezze meteorologiche come temperatura, precipitazioni e soleggiamento. Per molti lavori di pianificazione occorrono però dati meteorologici per l'intero territorio oppure in luoghi senza una stazione di misura. E questo per un periodo che risale fino a parecchi decenni nel passato.

Tempo e clima su 13 000 punti di griglia

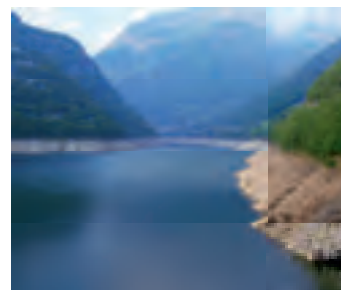
Dal 2006 MeteoSvizzera ha iniziato a elaborare per l'intero territorio svizzero i dati a lungo termine concernenti temperatura, precipitazioni e soleggiamento. La distribuzione geografica dei valori è stata calcolata su una griglia regolare con maglie di due chilometri. Adesso i dati di tale griglia sono disponibili per tutte e tre le grandezze a partire dal 1961 ininterrottamente, con riso-

luzione giornaliera e vengono aggiornati a ritmo continuo.

I «dati su griglia» sono una specie di libro digitale con la storia del tempo in Svizzera. Mostrano l'andamento e la distribuzione delle condizioni meteorologiche, giorno dopo giorno, degli ultimi 50 anni. Vi sono rappresentate le calde valli prealpine nei giorni di favonio e le abbondanti precipitazioni in Ticino in situazioni con venti in quota da sud, come pure l'assenza di sole sull'Altopiano durante le giornate di nebbia alta. I dati con un'elevata risoluzione spaziale costituiscono un sostanziale valore aggiunto per molte applicazioni, rendendo superfluo calcolare complicate interpolazioni dei dati delle stazioni ed eliminando le difficoltà di scegliere stazioni di misura rappresentative.

Il clima delle regioni di montagna è un osso duro

Rispetto ad altri paesi, il terreno montagnoso della Svizzera, con la sua complessa e forte variabilità regionale del clima, rappresentano una grossa sfida per il calcolo dei «dati su griglia». Per questo motivo MeteoSvizzera ha dovuto sviluppare procedimenti statistici specifici, che nell'interpolazione dei dati delle stazioni tengano



Il bilancio idrico di un bacino idroelettrico si può calcolare partendo dai dati su griglia.

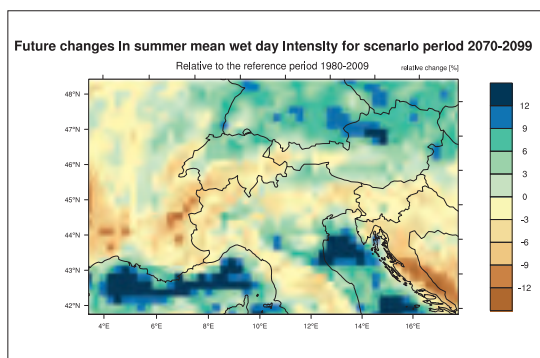
anche conto del terreno e delle particolarità dei fenomeni meteorologici. Secondo il tipo di grandezza e di prodotti da elaborare, si ricorre anche ai dati dei satelliti o dei radar.

Lo sviluppo dei «dati su griglia» e il loro utilizzo per osservare il clima, valutare i cambiamenti climatici e le loro conseguenze sono oggetto di progetti di ricerca internazionali. Anche MeteoSvizzera vi partecipa attivamente. Nel quadro del progetto dell'UE denominato EURO4M, i climatologi di MeteoSvizzera calcolano i «dati su griglia» delle precipitazioni per l'intera regione alpina e con il loro aiuto studiano la frequenza delle precipitazioni intense durante i decenni passati.

In breve

Una rete scientifica per la ricerca climatica

Il Center for Climate Systems Modeling C2SM è una rete scientifica che riunisce specialisti del Politecnico federale di Zurigo, di MeteoSvizzera e dell'Empa. Costituito nel 2008, il C2SM promuove e coordina lo sviluppo e l'applicazione di modelli climatici. Quale membro fondatore, MeteoSvizzera è rappresentata in seno al Comitato direttivo e coinvolta in sva-



I modelli climatici sono al centro del C2SM, una rete scientifica che MeteoSvizzera ha contribuito a fondare.

riate attività di ricerca. Per esempio nel progetto HP2C, con il quale si prepara il codice di COSMO, il modello meteorologico numerico di MeteoSvizzera, per la prossima generazione di supercalcolatori ad alte prestazioni (pagina 9). Inoltre, nell'ambito del C2SM, sono stati da poco pubblicati i più recenti scenari climatici CH2011 per la Svizzera, che sono ora a disposizione di Confederazione, mondo economico e popolazione.

Nel 2012 al Politecnico federale è iniziato il progetto di ricerca CHIRP II. L'obiettivo è quello di migliorare la modellizzazione del ciclo dell'acqua attuale e in futuro. Un dottorando del Politecnico federale lavora a MeteoSvizzera per studiare come si possano simulare eventi quali i temporali utilizzando il modello meteorologico COSMO. Si spera

così di poter in futuro prevedere meglio l'andamento giornaliero delle precipitazioni.

Inoltre, nel quadro del C2SM, MeteoSvizzera guida un lavoro di dottorato che permetta di stimare in modo più dettagliato i cambiamenti climatici da attendersi in Svizzera. Questi scenari climatici ad alta risoluzione temporale e spaziale creano le basi per quantificare meglio le conseguenze dei cambiamenti climatici.

Il grande freddo di febbraio

Nel febbraio 2012 si è registrata l'ondata di freddo più intensa degli ultimi 27 anni. Durante il periodo di gelo dal 1° al 14 febbraio, alla stazione di Zurigo-Fluntern MeteoSvizzera ha misurato una temperatura media di $-9,9$ gradi Celsius. Questo valore è uno dei dieci periodi di 14 giorni più freddi registrati a Zurigo da quando sono iniziate le misurazioni nel 1864. E dalla metà del XX° secolo è stato

addirittura il secondo periodo più freddo: soltanto durante l'ondata di freddo del gennaio 1985 la media sull'arco di 14 giorni è stata ancora più bassa.

Oltre che nel 1985, vi sono state ondate di freddo estremo nel 1879, 1929, 1956 e 1963. Di regola si sono verificate nei mesi di gennaio e febbraio. Unica eccezione è stato il periodo di intenso gelo del dicembre 1879. E in quell'occasione la natura non ebbe pietà, poiché solo due mesi più tardi la Svizzera fu attaccata da un'ulteriore ondata di freddo intenso.

Se osserviamo l'andamento da quando sono iniziate le misurazioni, notiamo come nel corso degli ultimi 150 anni le ondate di freddo di durata superiore a due settimane siano divenute sempre più rare. Soprattutto durante gli ultimi quattro decenni sono state decisamente meno frequenti di prima. Nel medesimo periodo è stato osservato anche un forte aumento della temperatura invernale in Svizzera.



Un'ondata di gelo come nel 2012 era da 27 anni che non si registrava più. Sulle rive del Lago Lemano gli spruzzi gelati hanno ricoperto le automobili di una corazza di ghiaccio.



Ogni dieci minuti conosciamo lo stato dell'atmosfera in circa 120 località della Svizzera. Grazie alle stazioni di rilevamento automatiche.

Antoine Vessaz, collaboratore scientifico, divisione tecniche di misura



C'è aria di automazione

In un mondo in cui si vuole tutto e subito, i dati meteorologici non sfuggono a questa regola. I bisogni dei clienti sono sempre più orientati a dati disponibili ovunque e in tempo reale. MeteoSvizzera ha accettato questa sfida nel quadro del progetto SwissMetNet, automatizzando le proprie reti di misura. Pertanto nel 2012 una trentina di siti di misura sono stati rinnovati.

Sono ormai oltre 150 anni che MeteoSvizzera si dedica alla misura delle grandezze meteorologiche. Alcune serie di dati risalgono addirittura al 1840. A quei tempi erano osservatori umani che si incaricavano di rilevare le principali grandezze meteorologiche più volte al giorno, e questo ogni giorno dell'anno. Al giorno d'oggi vi sono ancora alcune stazioni di misura di MeteoSvizzera che funzionano in questo modo. Ma è sempre più difficile trovare persone disposte a dedicarsi a questo compito impegnativo. Inoltre viene sempre più richiesta la disponibilità di dati meteorologici in tempo reale. Per questi due motivi i servizi meteorologici automatizzano dove possibile le proprie stazioni di misura.

I tre principi di SwissMetNet

Iniziata nel 2004, la costruzione di SwissMetNet avviene secondo tre principi: unificazione, densificazione e automazione. Innanzitutto le vecchie stazioni automatiche sono modernizzate, il che unifica le infrastrutture. Successivamente la rete viene completata con nuove stazioni, al fine di soddisfare i nuovi bisogni dei clienti. Per esempio, la maggiore densità della rete di stazioni consente di coprire tutte le 152 regioni di allerta utilizzate per sorvegliare i fenomeni meteorologici pericolosi sul territorio svizzero. Infine, numerosi siti con osservatore umano vengono automatizzati, con il vantaggio di misurare un maggior numero di grandezze con una migliore risoluzione nel tempo: al posto di tre misure manuali al giorno, una misura automatica ogni dieci minuti.

La ricerca dei siti è una vera sfida

Quando si passa a una stazione automatica la sfida principale consiste nell'assicurare la continuità delle misure, al fine di perpetuare la lunga serie di misure in corso. La continuità e l'omogeneità delle serie di misure sono due aspetti essenziali per garantire servizi climatici di qualità. Le condizioni quadro così fissate restringono la scelta

Nel passato gli osservatori trascrivevano a mano più volte al giorno le grandezze meteorologiche osservate. Oggi ciò avviene in modo automatico. Con l'automatizzazione, la modernizzazione e l'aumento del numero di stazioni al suolo, il progetto SwissMetNet, promosso nel 2003 da MeteoSvizzera, vuole rispondere alla crescente richiesta di dati meteorologici in tempo reale. Il progetto SwissMetNet giungerà a termine nel 2014/2015.



L'automatizzazione delle stazioni richiede lavoro manuale; ma poi le misure sono svolte in modo automatico.

dell'ubicazione della nuova stazione che deve restare vicino alla stazione manuale per permettere l'omogeneizzazione dei dati.

Tuttavia, generalmente uno spostamento della stazione è inevitabile, perché l'infrastruttura passa da un sito convenzionale, con palo dell'anemometro e pluviometro manuale, a un terreno di misura che richiede una superficie maggiore. La scelta della nuova ubicazione deve anche tenere conto dei criteri fissati dalle norme dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM). Per esempio la classificazione di Leroy consente di qualificare una posizione in funzione dell'ambiente circostante, che può influire sulle misure. Il lavoro di ricerca di siti adatti è quindi una tappa determinante nella concezione di una nuova rete.

Ogni goccia d'acqua conta

Senza dubbio le precipitazioni sono la grandezza meteorologica caratterizzata dalla maggiore variabilità spaziale e temporale. Dato che la loro quantificazione è cruciale per gestire adeguatamente le risorse idriche, MeteoSvizzera gestisce pure una rete di pluviometri manuali. Nel quadro di SwissMetNet si stanno automatizzando alcune stazioni di questa rete, dotandole di un pluviometro automatico di nuova generazione che funziona secondo il principio della pesata.

Ogni goccia d'acqua, chicco di grandine o fiocco di neve che cade nel recipiente viene pesato da una bilancia di alta precisione e convertito nell'equivalente d'acqua. Come nel caso delle stazioni meteorologiche complete, l'automazione dei pluviometri permette di ottenere dati ad alta risoluzione temporale. Lo stesso tipo di stazione è installato dal 2010 nel Canton Vallese, nel quadro di un progetto con gli enti cantonali incaricati della sorveglianza dei pericoli naturali.

Raccolti milioni di dati

Alla fine del 2012 la rete automatica SwissMetNet contava circa 120 stazioni complete e 25 stazioni pluviometriche. Al termine del progetto, nel 2014/2015, saranno state realizzate almeno 150 stazioni complete e 90 stazioni pluviometriche. Tutte queste stazioni saranno collegate alla medesima piattaforma di acquisizione e di comunicazione dei dati, che utilizza principalmente la rete di telefonia mobile, ma anche i satelliti e le fibre ottiche per garantire una gestione centralizzata della rete.

I milioni di dati meteorologici così raccolti ogni anno, controllati e successivamente trasformati in prodotti, permetteranno di soddisfare efficacemente i bisogni attuali e futuri dei clienti, offrendo servizi rapidi, a costi ottimizzati e di alta qualità. Forte della sua nuova rete, MeteoSvizzera contribuisce in questo modo al Quadro mondiale dei servizi climatici dell'OMM.

Quando si passa a una stazione automatica la sfida principale consiste nell'assicurare la continuità delle misure.

”

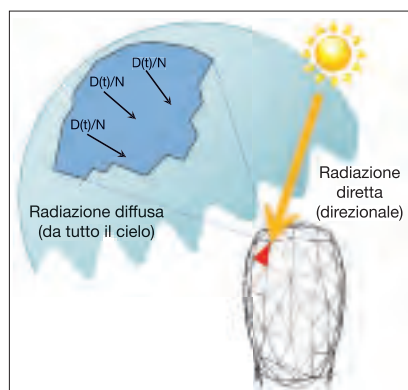


Anche negli angoli più remoti delle Alpi, le stazioni automatiche permettono di monitorare lo stato dell'atmosfera.

Misure UV da capo a piedi

Senza il sole non ci sarebbe vita. Ma troppi raggi ultravioletti (UV) sono nocivi. Determinare la dose UV che riceve la popolazione è molto importante per la salute pubblica. MeteoSvizzera accetta la sfida.

Tutto è veleno, nulla esiste che non sia veleno. Solo la dose fa, dato che il veleno non fa.» Paracelso sembra descrivere l'influsso complesso dei raggi UV sulla salute. In deboli dosi prevengono le carenze di vitamina D, però si stima che dal 50 al 90 per cento dei cancro della pelle siano dovuti a un'esposizione eccessiva.



La parte di radiazione diffusa contribuisce in modo importante sull'insieme del carico UV.

Come si fa a conoscere la dose UV che si riceve se si lavora all'esterno o si pratica sport all'aperto?

Modellizzare una realtà complessa

Normalmente i raggi UV sono misurati su una superficie orizzontale. La realtà è molto più complessa, con i numerosi orientamenti che può assumere il corpo e le differenze fra le parti esposte al sole e quelle nell'ombra. Si possono utilizzare dosimetri fissati su soggetti, ma si tratta di studi costosi e difficili da estrapolare.

In alcune delle sue stazioni MeteoSvizzera misura i raggi UV provenienti direttamente dal sole e quelli diffusi nell'atmosfera. Quest'ultimo valore è importante, perché anche con tempo soleggiato esso rappresenta circa la metà della radiazione UV. È stata organizzata una collaborazione fra l'Istituto universitario romando di salute sul lavoro, MeteoSvizzera, specialisti IT dell'Università di Ginevra e il Centro Ospedaliero Universitario Vodese, al fine di integrare questi dati in un modello che impiega tecniche specifiche sviluppate per il cinema di animazione.

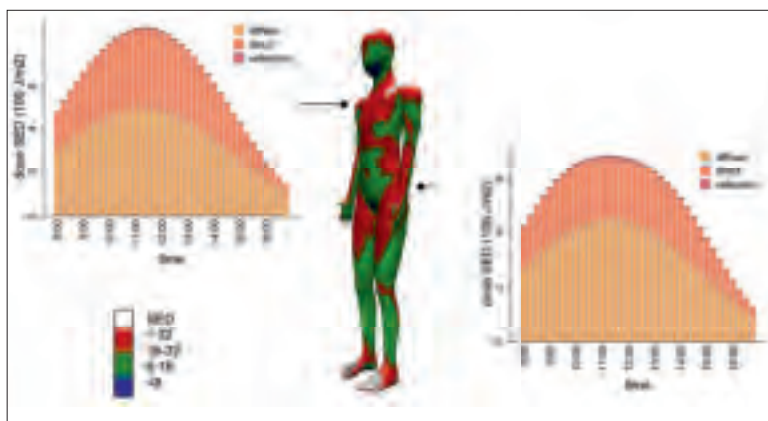
I raggi UV diffusi vengono sottovalutati

Questo modello permette di trasformare le misure dei raggi UV in dosi ricevute da un manichino virtuale. I risultati sono stati confrontati con le misure rilevate in parallelo tramite dei dosimetri su un manichino reale, riuscendo a dimostrare una precisione

equivalente. Poi sono state valutate le dosi che riceverebbe una persona che lavorasse all'aperto quotidianamente durante un anno intero.

Questo studio ha rivelato come la maggiore parte dell'esposizione cronica sia dovuta alla radiazione diffusa e che la soglia eritematosa (quando si manifesta un eritema solare) viene superata durante un gran numero di giorni, anche in quelli in cui c'è della nuvolosità.

È grazie a queste collaborazioni innovative se MeteoSvizzera può contribuire al benessere della popolazione svizzera in campi indirettamente legati alla meteorologia. Questa collaborazione prosegue per esplorare i differenti scenari di esposizione (lavoro, attività di svago, ecc.) e trovare il modo di estendere a tutta la Svizzera i risultati ottenuti.



A seconda del orario della giornata e delle zone del corpo l'irraggiamento di UV varia in modo importante. Le dosi più alte di UV sono ricevute dalle parti del corpo colorate in bianco o rosso, come la testa, le spalle o il dorso del piede.

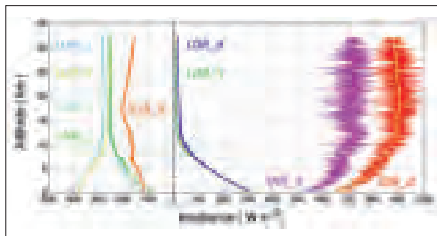
Lo studio dell'effetto serra

Per comprendere a fondo e quantificare l'effetto serra sull'atmosfera terrestre bisogna conoscere come variano i flussi di radiazione con la quota. MeteoSvizzera ha condotto diversi esperimenti che hanno permesso di misurare tali profili attraverso l'atmosfera.

Il bilancio energetico della Terra dipende sostanzialmente dalla radiazione solare a onde corte in entrata e dalla radiazione terrestre a onde lunghe in uscita dall'atmosfera terrestre. Malgrado esistano grandi quantità di misure di queste grandezze, vi sono poche osservazioni di come si comportano e variano i flussi di radiazione attraverso l'atmosfera in funzione dell'altitudine. Un'informazione cruciale, quest'ultima, per analizzare l'effetto serra e il suo impatto sulla temperatura dell'aria nell'atmosfera e alla superficie della Terra. Della massima importanza per questo problema sono le due componenti della radiazione a onde lunghe: la radiazione emessa dalla superficie terrestre, e diretta verso l'alto, nonché la radiazione emessa dai gas serra e dalle nuvole, e diretta verso il basso.

Palloni per misurare nell'atmosfera

Alla stazione aerologica di MeteoSvizzera di Payerne sono stati utilizzati palloni meteorologici e radiosonde muniti di particolari radiometri per misurare in continuo i profili dei flussi di radiazione dalla superficie terrestre fino alla stratosfera, ad un'altitudine di 35 chilometri. I lanci sono avvenuti sia di giorno, sia di notte, in combinazione con



I profili di radiazione mostrano come variano le singole componenti della radiazione, in funzione della quota nell'atmosfera.

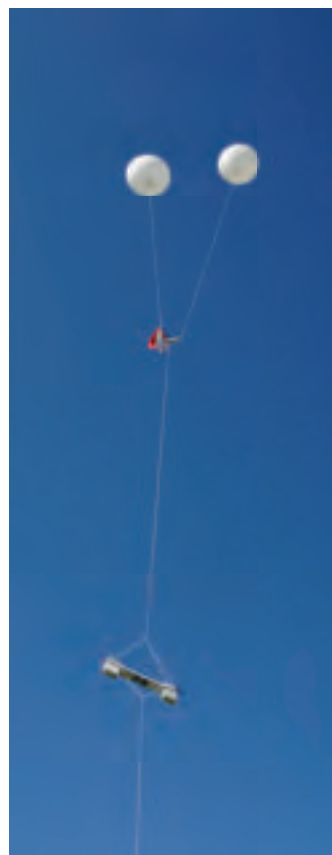
misurazioni in continuo al suolo, 24 ore su 24. Con questi dati si è potuto determinare i profili di tutte le componenti dei flussi di radiazione necessarie per avere un quadro completo della struttura verticale del bilancio radiativo della Terra.

L'analisi dei profili di radiazione ha evidenziato gli influssi della temperatura e della concentrazione di vapore acqueo sulla radiazione a onde lunghe. In assenza di nuvole le misure indicano che la radiazione netta a onde lunghe (intesa come la componente verso il cielo meno quella verso terra) dipende dalla concentrazione di vapore acqueo. Aumentando la concentrazione di vapore acqueo, aumenta anche l'intensità della radiazione a onda lunga; sia della componente diretta verso lo spazio, sia di quella diretta verso il suolo. Quest'ultima è responsabile dell'aumento della temperatura dell'aria in vicinanza della superficie terrestre.

Uno strumento per studiare i cambiamenti climatici

In relazione all'effetto serra questi risultati sono un indizio per l'esistenza di una forzante climatica legata alla radiazione: il bilancio radiativo della Terra è perturbato dalle emissioni antropogeniche di gas serra. Con l'aumento delle concentrazioni di gas serra, la radiazione a onde lunghe – e di conseguenza la temperatura atmosferica – aumenta, il che comporta, a sua volta, un aumento della concentrazione di vapore acqueo.

Di conseguenza i profili della radiazione a onde lunghe sono un eccellente strumento per monitorare e studiare i cambiamenti climatici. I profili della radiazione a onde



I radiometri appesi ai palloni meteo salgono fino a 35 chilometri, misurando i flussi di radiazione.

corte consentono per contro di studiare gli effetti radiativi degli aerosol e delle variazioni della nuvolosità sulle concentrazioni di vapore acqueo. Tali profili sono molto utili anche per migliorare i modelli climatici e per calibrare le misure fatte tramite i satelliti.

In breve

Un passo verso la misurazione automatica dei pollini

Circa il 20 per cento della popolazione del nostro Paese soffre di una qualche allergia ai pollini. MeteoSvizzera, l'ufficio di riferimento nazionale, fornisce dati e



Determinare le concentrazioni di polline: un lavoro lungo e oneroso. Per questo motivo MeteoSvizzera sta impegnandosi per sviluppare sistemi di analisi automatica.

previsioni sui pollini. Misurare la concentrazione dei pollini nell'aria comporta un lavoro manuale lungo e minuzioso: i granuli restano incollati su appositi nastri di registrazione, identificati e, infine, contati al microscopio. Questo metodo è uno standard internazionale, è preciso e in grado di consentire l'identificazione di tutti i pollini. I dati sono però disponibili solo dopo un certo tempo, il che limita il loro impiego per informare il pubblico e formulare previsioni.

Al fine di ridurre questo ritardo e mettere a disposizione i dati in tempo reale, MeteoSvizzera ha organizzato a Payerne, nel settembre 2012, un incontro internazionale per fare il punto

sui metodi di analisi automatica dei pollini nell'aria. Si stanno studiando differenti tecnologie, dai contatori laser ai rivelatori immunochimici, che però devono ancora essere ulteriormente sviluppate. Nel 2013 MeteoSvizzera testerà un sensore basato sull'analisi delle immagini. I test avverranno presso il centro regionale di Payerne, che continua così la sua tradizione di valutazione dei metodi di misura applicati alle scienze dell'atmosfera.

SPICE: un progetto coi fiocchi

La 15ª sessione della CIMO (Commissione per gli strumenti e i metodi di osservazione dell'OMM), tenutasi a Helsinki nel 2010, aveva deciso di lanciare un ambizioso programma per misurare le precipitazioni solide in climi differenti e con caratteristiche fisiche differenti. Si tratta di un interconfronto che permetterà di definire le metodologie migliori per misurare questa grandezza, importante per la gestione delle

risorse idriche. Questo esercizio, che esige un coordinamento perfetto fra i 15 siti di misura ammessi al programma, meritava un nome all'altezza della sfida: era nato lo SPICE (Solid Precipitation Intercomparison Experiment).

Ogni sito è dotato dei medesimi strumenti di riferimento, configurati in maniera identica per permetterne il confronto. La Svizzera, tramite MeteoSvizzera, partecipa attivamente a questo progetto, mettendo a disposizione l'unico sito di misura per il clima alpino. Si è scelto un sito già esistente sul Weissfluhjoch, completandolo – in collaborazione con l'SLF – per soddisfare le esigenze del progetto. In particolare è stato costruito un DFIR (Double Fence Intercomparison Reference), per eseguire la misura di riferimento. Le misurazioni saranno effettuate durante due anni, a partire dall'inverno 2012/13. Sulla base dei risultati ottenuti si otterranno in seguito le reti di misurazione.



La stazione di misura al Weissfluhjoch viene attrezzata per l'esperimento SPICE.

La nostra strategia si evolve costantemente,
per assolvere sempre meglio la nostra missione quale
servizio meteorologico e climatologico nazionale.

Bettina Durrer, responsabile Strategia e pianificazione





Il futuro è programmato. Nell'ambito del progetto Avenir M, MeteoSvizzera implementa diversi provvedimenti legati alla sua riforma. Uno di questi è stata l'elaborazione di una strategia di base che poggia su tre pilastri: differenziarci, posizionandoci come referenza nazionale nel campo della meteo e del clima; rafforzare la cooperazione; ottimizzare i processi interni e le prestazioni.

Vento nuovo per la riforma

Il Parlamento ha deciso di non entrare in materia sulla prevista revisione della legge sulla meteorologia. Al fine di procedere con gli aspetti incontestati della riforma – fra i quali la liberalizzazione dei dati e la ristrutturazione del portafoglio di prestazioni – MeteoSvizzera ha riunito i diversi mandati in un nuovo programma: Avenir M.

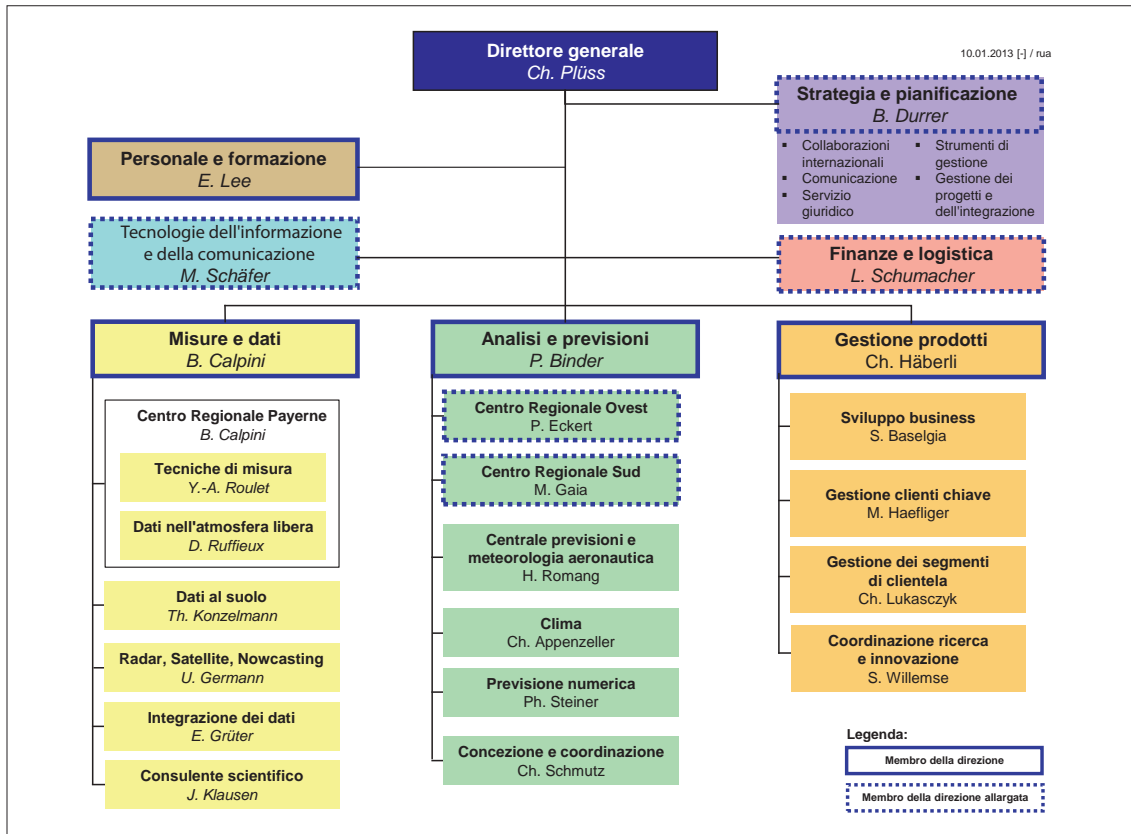
Anche dopo la non entrata in materia del Parlamento riguardo alla revisione della legge sulla meteorologia e la climatologia, il futuro di MeteoSvizzera è all'insegna del cambiamento. Il Dipartimento federale dell'interno (DFI), sotto la guida del Consigliere federale Alain Berset, ha conferito a MeteoSvizzera un mandato di riforma adeguato alla nuova situazione. Si vuole continuare con gli aspetti incontestati della riforma e in futuro mettere in atto le raccomandazioni del Controllo federale delle finanze.

Al centro di Avenir M – è questo il nome del nuovo programma di riforme – ci sono la rielaborazione della strategia di base di MeteoSvizzera, la chiara ripartizione dei compiti fra le prestazioni di base, le prestazioni basate su emolumenti e i mezzi di terzi, come pure l'elaborazione di un concetto per la liberalizzazione dei dati.

Nuove linee guida strategiche

Nel 2012 nel programma Avenir M c'era in primo piano la verifica delle basi strategiche. In futuro la strategia si baserà su una maggiore differenziazione delle prestazioni, un ulteriore sviluppo dell'offerta mediante cooperazioni nonché sul costante miglioramento dei processi. È in questo senso che, in qualità di ufficio GEMAP (ufficio con preventivo globale), MeteoSvizzera ha elaborato il nuovo mandato di prestazioni, valido dal 2014.

Inoltre è stato avviato un progetto per ottimizzare il sistema SAP esistente. Questo era un passo necessario per poter procedere alla ristrutturazione del portafoglio di prodotti e prestazioni, alla riduzione dagli attuali sei gruppi di prodotti a soli due gruppi, come pure ad una semplificata contabilità dei costi e delle prestazioni. L'approvazione delle nuove strategie globali e settoriali alla fine del 2012 è stata una pietra miliare nel programma Avenir M, un passo importante per il futuro di MeteoSvizzera.



La nuova organizzazione è strutturata in tre settori: «Misure e dati»; «Analisi e previsione»; «Gestione dei prodotti».

Nuova organizzazione

All'inizio del 2012 MeteoSvizzera ha modificato la propria organizzazione interna. I precedenti settori Sostegno, Tempo e Clima, come pure i diversi organi di coordinamento e trasversali sono stati suddivisi fra i settori Misure e dati, Analisi e previsioni nonché Gestione dei prodotti. Mentre il settore Misure e dati ora si occupa di misure e osservazioni, il settore Analisi e previsioni elabora i dati con modelli e strumenti pre-

Visione

Per questioni inerenti alla meteorologia e alla climatologia siamo il punto di riferimento nazionale. Per il benessere della popolazione svizzera desideriamo fornire servizi di livello internazionale. A tale scopo collaboriamo a stretto contatto con partner degli ambiti della ricerca, della comunità internazionale, degli enti pubblici e dell'economia. Per questi motivi siamo conosciuti e apprezzati dai nostri clienti e concittadini.

Missione

MeteoSvizzera è il servizio meteorologico nazionale svizzero. Noi misuriamo e prevediamo grandezze meteorologiche e climatologiche in Svizzera, offrendo in tal modo un contributo sostenibile al benessere della popolazione e agli interessi dell'economia, della scienza e dell'ambiente.

visionali, per fornire previsioni meteorologiche, allerte e analisi climatiche. Il settore Gestione dei prodotti è competente per il coordinamento della ricerca, lo sviluppo dei prodotti e il controllo del portafoglio di prestazioni.

Anche riguardo alle funzioni di controllo e di supporto sono stati realizzati vari adeguamenti. Dopo una temporanea annessione al settore Risorse nel 2012, a partire dal 2013, oltre alle divisioni Personale e Strategia e pianificazione, anche le divisioni Informatica e Finanze e logistica dipenderanno direttamente dal Direttore.

Si vuole procedere con la liberalizzazione dei dati e gli aspetti incontestati della riforma.



I pilastri della nuova strategia: differenziazione, cooperazione e ottimizzazione interna.

Una veste moderna per le centrali meteorologiche

È vero: la nuova sede centrale di MeteoSvizzera non gode più della vista sul Lago di Zurigo, sull'Üetliberg e sulle Alpi. In compenso l'Operation Center 1 all'aeroporto di Zurigo offre un moderno ambiente di lavoro, nei locali rinnovati di recente.

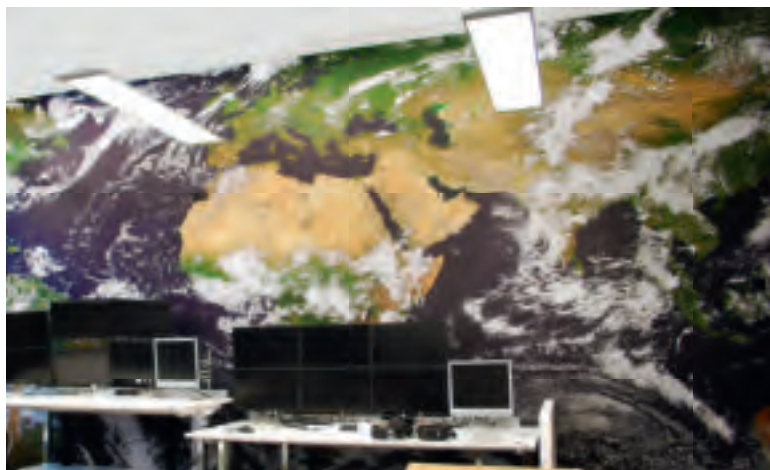
Oltre a costi d'affitto più bassi, il criterio decisivo per il trasferimento della sede centrale è stato soprattutto la vicinanza al mondo dell'aviazione, che è il principale gruppo di clienti di MeteoSvizzera. Con il trasferimento dalla Krähbühlstrasse all'aeroporto di Zurigo ci attendiamo in futuro di facilitare la creazione di sinergie con questi clienti.

Quadro murale con vista sulla Terra

Il via al progetto è stato dato il 1° gennaio 2012, poche settimane dopo che la Direzione di MeteoSvizzera aveva deciso il trasferimento della sede centrale. Nei mesi seguenti si è fatto molto. La tappa più importante è stata l'inizio della ristrutturazione della centrale di meteorologia aeronautica.

Dopo tre mesi di lavori i locali rinnovati erano pronti e in ottobre la Flughafen Zürich AG li ha consegnati a MeteoSvizzera. La «nuova» centrale meteorologica, gestita dalla divisione Analisi e previsioni Zurigo (APZ), è divenuta operativa il 3 dicembre 2012. Gli altri collaboratori della sede centrale si trasferiranno nell'Operation Center 1 presumibilmente nel 2014.

La nuova centrale meteorologica si presenta in una veste moderna: nuovi mobili, illumi-



Un'immagine satellitare decora la rinnovata centrale meteo all'aeroporto, presso la nuova sede centrale di MeteoSvizzera.

nazione moderna, pareti verdine chiare nell'angolo cucina e all'ingresso, una parete video di 6 per 2,8 metri e un quadro murale appositamente realizzato con un'immagine della Terra ripresa da un satellite, rendono il locale un vero gioiello.

Previsioni ticinesi dalla casa Minergie

Anche a Sud delle Alpi c'è stato un trasloco. In ottobre, dopo un anno e mezzo di lavori, i collaboratori del Centro regionale Sud di

MeteoSvizzera hanno potuto ritornare nei rinnovati locali di Locarno-Monti. Lo stabile, realizzato negli anni '50 e di una certa importanza per la storia dell'architettura ticinese, è stato oggetto di diversi lavori di risanamento. Fra l'altro, il vecchio impianto di riscaldamento a nafta è stato sostituito da una pompa di calore geotermica, il cui fabbisogno annuo di elettricità è coperto dal nuovo impianto fotovoltaico. Grazie a queste e ad altre misure lo stabile ora soddisfa gli standard Minergie.



La sede di MeteoSvizzera a Locarno-Monti è stata rinnovata e ora soddisfa gli standard Minergie.

Moderna infrastruttura di ricerca a Davos

È stato rinnovato anche l'Osservatorio fisico-meteorologico di Davos PMOD/WRC. L'edificio da oltre 100 anni a Davos Dorf, non poteva più soddisfare le esigenze delle attività di ricerca. Nella ristrutturazione, iniziata nel 2010, si è avuto cura di modificare il meno possibile l'esterno dell'edificio storico e di ottimizzare l'impiego di energie alternative. Nell'aprile 2013 l'edificio rinnovato verrà inaugurato nel quadro di una cerimonia ufficiale.

L'unione fa la forza contro i cambiamenti climatici

I paesi emergenti e quelli in via di sviluppo sono toccati in misura di gran lunga maggiore dagli effetti dei cambiamenti climatici. Per questo motivo MeteoSvizzera partecipa a progetti internazionali di cooperazione per la creazione e il miglioramento di servizi climatici, per esempio in Perù.

Gli effetti dei cambiamenti climatici sono visibili in tutto il mondo. Per affrontare queste sfide, 20 anni fa è stato istituito il GCOS, sistema globale di osservazione del clima. Infatti, soltanto serie complete di misure tutt'intorno al globo consentono di fare affermazioni sullo stato e i cambiamenti del clima e di elaborare strategie di adattamento. In questo senso lo Swiss GCOS Office di MeteoSvizzera si dedica al progetto CATCOS per colmare le lacune nelle serie di misura dei paesi emergenti e in via di sviluppo.

Un quadro di riferimento globale per i servizi climatici

Al primo congresso straordinario dell'Organizzazione meteorologica mondiale (OMM) nell'ottobre 2012 i governi di tutto il mondo hanno approvato un piano decennale per l'implementazione di un Quadro globale per i servizi climatici (GFCS).

Obiettivo di tale quadro di riferimento è ottimizzare la rete di osservazione, le conoscenze specialistiche e l'integrazione dei dati misurati nei modelli climatici globali, come pure promuovere il dialogo fra fornitori e utilizzatori di servizi climatici. Al centro dell'attenzione vi sono circa 70 paesi con servizi climatici insufficienti che dovrebbero approfittare dei progressi scientifici.

Prodotti climatici per i decisori delle Ande

Nel quadro del congresso è stato lanciato il progetto pilota GFCS CLIMANDES. Il progetto, finanziato dalla DSC con 3,2 milioni di franchi e coordinato dall'OMM, rafforzerà il partenariato fra due nazioni montagnose



In Perù MeteoSvizzera è impegnata con il progetto CLIMANDES per il miglioramento dei servizi climatici.

come la Svizzera e il Perù. Al centro del progetto vi è il miglioramento dei servizi climatici e la loro messa a disposizione ai decisori locali. Inoltre si vuole promuovere la formazione di meteorologi e climatologi nei Paesi andini.

MeteoSvizzera assume un ruolo centrale nel coordinamento del contributo svizzero a CLIMANDES, nell'ambito dei controlli di qualità, dell'omogeneizzazione delle misure e della formazione dei meteorologi. L'implementazione del progetto in Perù avviene a cura del servizio meteorologico peruviano SENAMHI e dell'Università La Molina. Oltre a MeteoSvizzera, anche l'Istituto geografico dell'Università di Berna e la Meteodat GmbH

hanno garantito il loro sostegno ai partner peruviani. CLIMANDES aiuta quindi la popolazione peruviana ad affrontare meglio le sfide dei cambiamenti climatici.

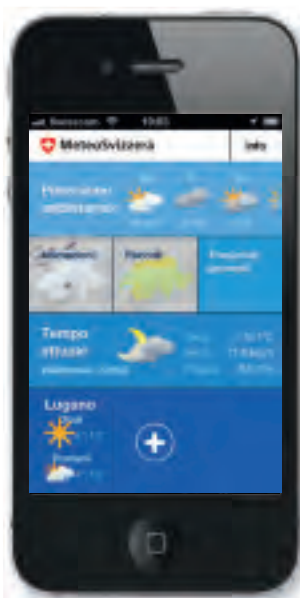
In breve

MeteoSvizzera ora anche come app

Così come il tempo atmosferico anche i nostri terminali mobili ci accompagnano passo a passo, 24 ore su 24. L'integrazione di informazioni meteorologiche in smartphone e tablet soddisfa quindi un bisogno molto diffuso. Dal 2011 il sito internet di MeteoSvizzera è disponibile anche in una versione ottimizzata per tali apparecchi.

Un ulteriore passo avanti è stato compiuto con la app, disponibile da quest'anno, per iOS, Android e presto anche per Windows Phone. Sia che si tratti di previsioni meteorologiche, o di dati misurati in tempo reale oppure di allerte di maltempo, già sulla pagina di entrata appaiono i contenuti aggiornati. Inoltre sulla cartina zoomabile della Svizzera si possono trovare facilmente le informazioni dettagliate per ogni località.

Le animazioni delle precipitazioni, della temperatura e della nuvolosità non mostrano solo i valori momentanei, ma illustrano anche l'evoluzione nelle ore successive. La pagina di entrata consente di impostare rapidamente le località preferite, nonché di abbonarsi ai vari tipi di allerte meteorologiche che, se necessario, si possono ricevere in modalità «push», per non farsi sorprendere dal maltempo.



La meteo sempre a portata di mano: la nuova app di MeteoSvizzera, sia per smartphone che per tablets.



Nel rinnovo del sito web gli utenti sono coinvolti direttamente.

Gli utenti partecipano alla creazione del nuovo sito Web

L'attuale sito di MeteoSvizzera, in funzione dal 2005, viene sottoposto a un rinnovo completo. Il progetto è stato lanciato all'inizio del 2012 e ha preso avvio, fra l'altro, da un sondaggio online, dal quale è risultato come il sito internet non soddisfa a sufficienza i bisogni degli utenti quanto a informazioni offerte, chiarezza e possibilità di interazione. Le persone interpellate hanno lamentato, per esempio, che non esiste la possibilità di avere pagine personalizzabili per la meteo. Il nuovo sito internet dovrà offrire tali funzionalità. Inoltre dovrà consentire l'accesso senza limitazioni alle informazioni sul tempo e il clima nonché conformarsi alle norme della Confederazione concernenti l'impostazione grafica.

Lo sviluppo del nuovo sito Web, la cui messa in servizio è prevista verso la metà del 2014, si orienta al cosiddetto user centered design. Questo metodo pone l'utente al centro:

mediante un processo iterativo i bisogni sono verificati e rilevati periodicamente mediante appositi test.

L'obiettivo è di arrivare ad avere un sito in grado di offrire alla popolazione svizzera risposte comprensibili alle domande concernenti il tempo e il clima e di mettere a disposizione delle autorità e del mondo della ricerca e dell'economia contenuti tecnici specifici. I temi saranno presentati, in modo adeguato a questo canale di comunicazione, nelle tre lingue ufficiali italiane, tedesche e francesi (e per specifici temi anche in inglese). L'accesso sarà possibile tramite diverse tecnologie, affinché ognuno possa visualizzare sempre e ovunque informazioni preziose sul tempo e sul clima.

Fatti e cifre 2012

Il conto economico 2012 si è chiuso rispetto al preventivo con un'eccedenza nei ricavi di 1,8 milioni di franchi.

Il motivo di ciò risiede da un lato nelle maggiori entrate dal gruppo di prodotti «Previsioni meteorologiche e avvisi di pericolo» come pure dalle «Prestazioni supplementari».

D'altro canto le uscite e gli ammortamenti sono stati inferiori al preventivo iniziale a seguito di ritardi accumulati nei progetti Rad4Alp e SwissMetNet. A seguito di questi ritardi anche alcuni investimenti, inizialmente previsti, non sono stati effettuati.

Conto economico in milioni CHF

	Consuntivo 2011	Preventivo 2012	Consuntivo 2012	Differenza assoluta rispetto al preventivo 2012	Differenza in % rispetto al preventivo 2012
Ricavi	33,6	32,5	34,3	1,8	5,5 %
Con incidenza sul finanziamento	26,0	23,6	25,5	1,9	8,1 %
Computo delle prestazioni	7,6	8,9	8,8	-0,1	-1,1 %
Senza incidenza sul finanziamento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 %
Costi	88,6	93,8	90,2	-3,6	-3,8 %
Con incidenza sul finanziamento, fra cui	61,9	64,9	63,4	-1,5	-2,3 %
Costi del personale	45,0	45,3	45,9	0,6	1,3 %
Spese per beni e servizi	16,9	19,6	17,5	-2,1	-10,7 %
Contributi a organizzazioni internazionali	15,2	15,7	13,8	-1,9	-12,1 %
Computo delle prestazioni	8,0	9,2	9,3	0,1	1,1 %
Ammortamenti/ accantonamenti	3,5	4,0	3,7	-0,3	-7,5 %
Saldo	55,0	61,3	55,9	-5,4	-8,8 %

Conto degli investimenti in milioni CHF

	Consuntivo 2011	Preventivo 2012	Consuntivo 2012	Differenza assoluta rispetto al preventivo 2012	Differenza in % rispetto al preventivo 2012
Uscite per investimenti	3,8	5,6	3,5	-2,1	-37,5 %

Impiego del personale

	Numero di collaboratori
Donne a tempo pieno	41
Donne a tempo parziale	65
Totale donne	106
Uomini a tempo pieno	178
Uomini a tempo parziale	68
Totale uomini	246
A tempo determinato	57
A tempo indeterminato	295
Totale collaboratori	352

Lingua madre

	Numero di collaboratori
Tedesco	228
Francese	90
Italiano	28
Romancio	1
Inglese	1
Altre	4

Formazione

	Numero di collaboratori
Università/scuole superiori	192
Scuola universitaria professionale (SUP)	18
Istruzione superiore professionale	20
Maturità	13
Formazione professionale	101
Senza formazione professionale	1
Apprendisti	7

Età del personale

	Numero di collaboratori
Meno di 20 anni	6
Da 20 a 29 anni	28
Da 30 a 39 anni	82
Da 40 a 49 anni	130
Da 50 a 59 anni	88
Da 60 a 65 anni	18

Con un ammontare di 13,8 milioni di franchi anche i contributi alle organizzazioni internazionali sono rimasti inferiori a quanto pianificato.

Il motivo è legato sia a contributi inferiori all'OMM, a seguito di ritardi nei programmi, sia all'utilizzo di riserve degli scorsi anni, per il pagamento di programmi presso EUMETNET.

I ricavi sono stati superiori di 1,8 milioni di franchi rispetto al preventivo 2012. Ciò ha permesso di migliorare il grado di copertura dei costi, sempre rispetto al preventivo 2012.

Poiché però i ricavi legati alle prestazioni in favore della ricerca e dell'insegnamento, come pure i contributi, a partire dal 2012 non rientrano più nella contabilità analitica, il grado di copertura dei costi è inferiore a quello del 2011.

Contributi a organizzazioni internazionali in milioni CHF

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
OMM	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,6	2,0	2,2	2,2
EUMETSAT	14,0	14,0	12,7	10,9	10,7	10,3	10,3	9,0	7,9	8,9	10,1	9,8	8,4
WRC	0,8	0,8	0,8	0,8	1,1	1,0	1,1	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4
ECMWF	1,6	1,9	1,9	1,7	1,9	1,9	1,9	2,2	2,0	1,7	1,8	1,6	1,6
Cooperazione europea (EUMETNET, ECOMET)	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2
Totale	17,8	18,2	16,9	15,0	15,5	15,0	15,0	14,0	13,0	13,8	15,5	15,2	13,8

OMM	Organizzazione Meteorologica Mondiale (Ginevra, CH)
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (Darmstadt, DE)
WRC	World Radiation Center (Davos, CH)
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecast (Reading, GB)
EUMETNET	European Group of National Meteorological Services (Bruxelles, BE)
ECOMET	European Cooperation in Meteorology (Bruxelles, BE)

Contabilità analitica in milioni CHF

	Consuntivo 2011		Preventivo 2012		Consuntivo 2012	
	Ricavi	Costi	Ricavi	Costi	Ricavi	Costi
Previsioni meteorologiche e avvisi di pericolo	9,7	27,0	5,8	25,9	6,8	26,4
Meteorologia aeronautica	19,7	19,7	19,4	19,4	19,1	19,1
Dati meteorologici	8,9	17,4	5,2	17,6	5,0	17,5
Informazioni climatiche	0,3	10,0	0,3	9,5	0,2	9,3
Prestazioni supplementari	2,9	2,7	1,8	1,5	3,2	2,5
Compiti internazionali	0	0	0	2,5	0	2,1
Totale	41,5	76,8	32,5	76,4	34,3	76,9
Grado di copertura dei costi		54%		43%		45%



MeteoSchweiz
Krähbühlstrasse 58
CH-8044 Zürich

T +41 44 256 91 11
www.meteoschweiz.ch

MeteoSchweiz
Flugwetterzentrale
CH-8058 Zürich-Flughafen

T +41 43 816 20 10
www.meteoswiss.ch

MeteoSvizzera
Via ai Monti 146
CH-6605 Locarno-Monti

T +41 91 756 23 11
www.meteosvizzera.ch

MétéoSuisse
7bis, av. de la Paix
CH-1211 Genève 2

T +41 22 716 28 28
www.meteosuisse.ch

MétéoSuisse
Chemin de l'Aérologie
CH-1530 Payerne

T +41 26 662 62 11
www.meteosuisse.ch