



AMB_CEB

Criosfera e biosfera



Codifica	Indicatori (I) e Approfondimenti (A)	DPSIR	Valutazione dell'indicatore			Pag.
			Qualità dell'informazione	Giudizio di stato	Tendenza	
AMB_CEB_001	I Altimetria del territorio regionale	D	★★★	n.a.	n.a.	vedere sito web
AMB_CEB_002	I Bilancio di massa dei ghiacciai	S	★★★	☹	↓	264
AMB_CEB_003	I Estensione della copertura nevosa (SCA) e contenuto d'acqua della neve (SWE)	S	★★★	n.a.	n.a.	268
AMB_CEB_004	I Permafrost: spessore dello strato attivo	S	★★★	n.a.	n.a.	272
AMB_CEB_005	I Fenologia dei lariceti	S	★★★	n.a.	n.a.	276
AMB_CEB_A01	A CO2 e neve: connessione tra la presenza di neve e la produttività degli ecosistemi					vedere sito web
AMB_CEB_A02	A Alpine permafrost data					vedere sito web
AMB_CEB_006	I Concentrazione di pollini e spore in atmosfera	S	★★★	n.a.	n.a.	280
AMB_CEB_A03	A Monitoraggio aerobiologico					vedere sito web

Bilancio di massa dei ghiacciai

Presentazione

Descrizione

Il bilancio di massa glaciale evidenzia le variazioni di massa dei ghiacciai sulla base della differenza, per anno idrologico convenzionalmente compreso fra il 1° ottobre e il 30 settembre successivo, fra gli accumuli, costituiti dalle precipitazioni nevose invernali e primaverili (winter balance), e la massa persa per fusione di neve e ghiaccio (ablazione) nella stagione estiva (summer balance).

Messaggio chiave

La dinamica dei ghiacciai alpini è direttamente influenzata dall'andamento meteorologico annuale e la loro evoluzione è in stretta connessione con le condizioni climatiche attuali e passate. L'entità delle precipitazioni nevose, combinata con l'intensità della fusione estiva, determina l'incremento o la riduzione di massa glaciale. A partire dal 1850 i ghiacciai delle Alpi hanno perso approssimativamente due terzi del loro volume; la riduzione della massa ha subito una accelerazione a partire dagli anni '80. Le serie storiche mostrano l'assenza di significativi dati in controtendenza. La perdita di ghiaccio, oltre a indurre modificazioni degli ambienti periglaciali, con ripercussioni sulla stabilità dei versanti rocciosi e detritici e sulla frequentazione turistica ed alpinistica, determina serie conseguenze sul regime e sulla disponibilità futura della risorsa idrica.

Obiettivo

L'indicatore intende analizzare le variazioni di massa di alcuni ghiacciai valdostani quale evidenza del cambiamento climatico generale ed in relazione agli effetti del global change su uno degli ambienti naturali più caratteristici della regione alpina. Consente inoltre di evidenziare i trend dell'andamento dei bilanci annuali e, quindi, simulare la persistenza degli apparati glaciali alpini in funzione degli scenari futuri di riscaldamento. Il bilancio di massa sintetizza l'effetto annuale dell'andamento delle precipitazioni e della temperatura.

Ruolo di ARPA

ARPA VdA coordina le attività di monitoraggio dei bilanci di massa nell'ambito della Cabina di Regia dei ghiacciai valdostani, provvede alla realizzazione delle misure in campo e alle elaborazioni dei dati necessari alla realizzazione dell'indicatore.

Riferimenti

Inquadramento normativo

L'indicatore non ha riferimenti con elementi normativi. Tuttavia il bilancio di massa viene indicato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente come indicatore prioritario per il monitoraggio degli effetti del global change sui sistemi naturali.

Relazione con la normativa

L'indicatore non ha riferimenti con elementi normativi.

Livelli di riferimento

I dati di bilancio di massa dei ghiacciai valdostani forniscono risultati in linea con quanto evidenziato per altri ghiacciai alpini monitorati secondo la stessa metodologia (dati raccolti dal World Glacier Monitoring Service – WGMS di Zurigo). La tendenza generale di progressiva riduzione della massa, con il conseguente arretramento frontale, è comune in tutte le Alpi e diffuso nella maggior parte dei ghiacciai delle altre catene montuose dei due emisferi. Per l'anno idrologico 2010/11 è disponibile una sintesi preliminare basata sull'osservazione di 108 bilanci di massa di altrettanti ghiacciai variamente distribuiti su tutto il globo. Le statistiche riportate nella tabella 1 sono calcolate su tutti i dati disponibili (ALL) e su un campione di 32 ghiacciai di riferimento (REF) localizzati in 10 regioni montuose con serie continue precedenti al 1980. Rispetto al numero totale di bilanci osservati (108) soltanto 25 ghiacciai mostrano valori positivi (incremento di massa). In alcuni casi il bilancio positivo si verifica come conseguenza di particolari caratteristiche morfologiche del ghiacciaio (es: alimentazione da valanga) o in specifiche aree geografiche (<http://www.geo.uzh.ch/microsite/wgms/>).

Statistiche sul campione	ALL	REF
Media (mm w.e.)	-755	-1046
Minimo (mm w.e.)	-4153	-4153
Massimo (mm w.e.)	1640	1210
Deviazione standard (mm w.e.)	1103	976
N. bilanci positivi / N. bilanci analizzati	25/108	3/32

Tabella 1 Statistiche dei bilanci di massa analizzati dal WGMS per l'anno idrologico 2010/11.

Indicatori analoghi presenti in altre relazioni

Questo indicatore è incluso nel rapporto del gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC - Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability), viene citato nell'Annuario 2011 ISPRA ed è compreso tra gli indicatori del rapporto dell'Agenzia Ambientale Europea (EEA, EEA Report, No 4/2008 Impacts of Europe's changing climate – 2008 indicator-based assessment) "Glaciers".



Classificazione

Area tematica SINAnet	Criosfera
Tema SINAnet	Clima
DPSIR	S

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

Valutazione

Stato		Tendenza	
-------	--	----------	--

Informazione sui dati

Qualità dell'informazione ★ ★ ★

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	2

Proprietà del dato

ARPA Valle d'Aosta e Fondazione Montagna Sicura

Periodicità di aggiornamento

Annuale

Data di aggiornamento

30/09/2012

Copertura temporale

2000-2012

Copertura territoriale

Il bilancio di massa è condotto annualmente e con continuità su tre ghiacciai valdostani, caratterizzati da superficie, esposizione e altimetria differenti e localizzati nella Valsavarenche (Timorion e Grand Etret) e nella valle di La Thuile (Rutor). I ghiacciai di Pré de Bar, di Indren e del Gran Vallon sono oggetto di indagini preliminari al bilancio di massa avviate nel 2007 da Fondazione Montagna Sicura e dall'ARPA Valle d'Aosta nell'ambito delle attività condivise nella Cabina di regia dei ghiacciai valdostani. Sui ghiacciai dell'alta Valpelline, invece, la valutazione dei cambiamenti della massa glaciale è condotta mediante un approccio modellistico finalizzato al monitoraggio della disponibilità della risorsa idrica ai fini idroelettrici (vedi indicatore SWE).



Ghiacciaio di Petit Grapillon – Val Ferret

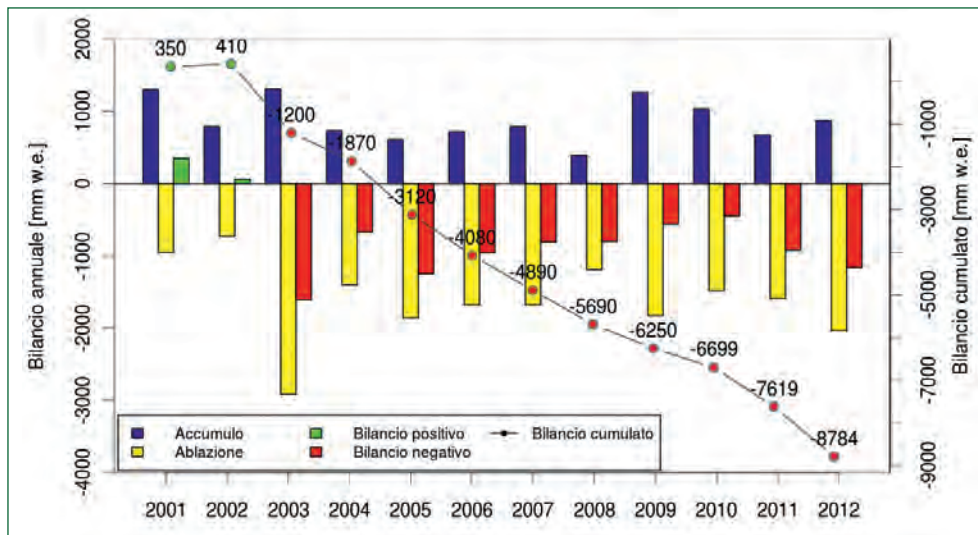
Presentazione e analisi

L'indicatore presenta i risultati degli undici anni di monitoraggio del bilancio di massa del ghiacciaio di Timorion. Il valore di bilancio (annuale) specifico netto, che costituisce una media per l'intero ghiacciaio riferita all'unità di superficie, è espresso in millimetri di equivalente in acqua (millimeter water equivalent, mm w. e.) e può essere determinato con differenti metodi.

Il metodo glaciologico, impiegato nelle attività di monitoraggio in Valle d'Aosta, prevede la realizzazione di misure puntuali in corrispondenza di paline ablatometriche infisse nel ghiaccio come riferimento degli abbassamenti progressivi della superficie. Ogni singola palina è considerata rappresentativa di una fascia altimetrica; l'estensione all'intero corpo glaciale dei valori puntuali è realizzata assegnando i valori di massa accumulata e persa in ogni stagione, per ogni palina, ai vari settori altitudinali del ghiacciaio. La trasformazione in equiva-

lente in acqua viene effettuata, per gli accumuli e per la neve residua a fine estate, con i valori di densità misurati direttamente; per il ghiaccio si utilizza un valore standard di 910 Kg/m³. La stima del valore di accumulo è effettuata a fine periodo primaverile (fine maggio) misurando l'altezza del manto nevoso sull'intero corpo glaciale e la densità del manto nevoso in alcuni punti considerati rappresentativi delle dinamiche di evoluzione della neve. I valori di ablazione, derivati dalle letture progressive alle paline ablatometriche a fine settembre, consentono di misurare la perdita di ghiaccio e, combinati con i dati di accumulo, di registrare la presenza o meno di neve residua. L'assenza totale di neve residua a fine stagione evidenzia che l'intero ghiacciaio è stato sottoposto a fenomeno di ablazione e che ha perso la condizione di equilibrio per la quale nella parte superiore del ghiacciaio si osserva accumulo di massa e in quella inferiore perdita.

BILANCIO DI MASSA DEL GHIACCIAIO DEL TIMORION (GRAN PARADISO).



Il grafico mostra i valori annuali di accumulo, di ablazione e di bilancio netto per la serie storica disponibile sul ghiacciaio del Timorion; è inoltre riportato l'andamento cumulato del bilancio che indica la variazione progressiva della massa glaciale nel periodo di riferimento. Tutti i valori sono da intendersi specifici, ovvero riferiti all'unità (mq) di superficie. Trattandosi di una fase di regresso glaciale si registra, ogni anno, una riduzione della superficie; di tale dinamica si tiene conto nel calcolo del bilancio di massa aggiornando periodicamente il dato di estensione. La tabella 2 riporta i valori di bilancio di massa annuale per il ghiacciaio Timorion e per il ghiacciaio del Rutor (Valle di La Thuile).

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Timorion	350	60	-1610	-670	-1250	-960	-810	-800	-560	-449	-920	-1165
Rutor	-	-	-	-	-1480	-1710	-1360	-1130	n.d.	-550	-1410	-1502

Tabella 2 Valori del bilancio di massa glaciale riferiti all'unità (mq) di superficie per i ghiacciai del Timorion e del Rutor nel periodo 2000 - 2012.

Il bilancio di massa del Timorion evidenzia ancora un biennio (anni idrologici 2010/11 e 2011/12) negativo per gli apparati valdostani che dall'anno 2002/03 sono sottoposti ad importanti riduzioni della loro massa. L'ultimo anno con andamento positivo è stato il 2000/01, a cui ha fatto seguito un anno sostanzialmente in pareggio. L'intensità dell'ablazione registrata nelle ultime stagioni estive ha determinato la completa fusione degli accumuli invernali e interessato la superficie del ghiacciaio in modo significativo. L'entità delle perdite è, ovviamente, superiore negli anni caratterizzati di inverni scarsi di precipitazioni solide come la stagione 2010/11.

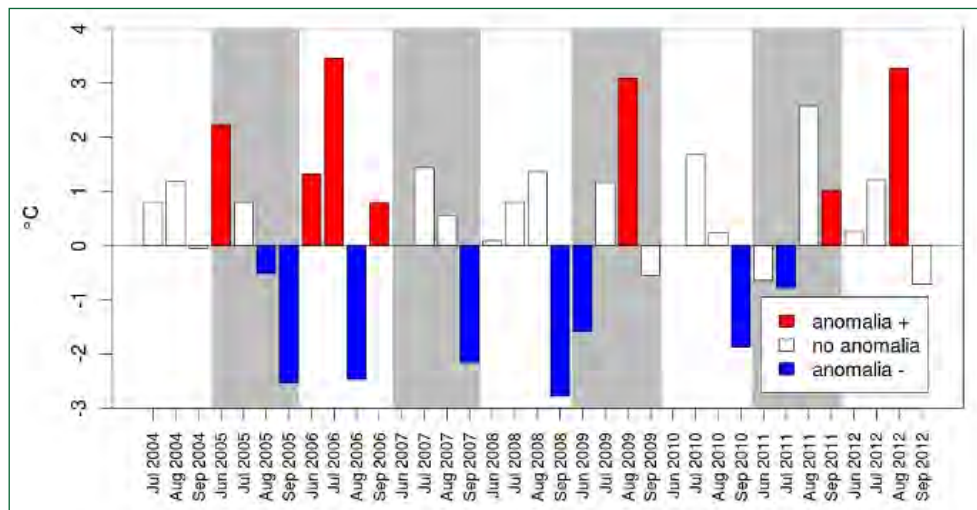
A livello complessivo, nel periodo di osservazione, il bilancio cumu-

lato mostra perdite significative che ammontano a oltre 7500 mm di acqua equivalente in media per l'intero ghiacciaio. Nella stagione 2011/12 la zona inferiore del ghiacciaio (a 3.250 m di quota) ha mostrato un abbassamento della superficie pari a circa 1,5 m, mentre la porzione superiore (3.500 m), normalmente interessata da accumulo, ha subito la perdita di circa 30 cm di ghiaccio.

L'analisi della temperatura dell'aria misurata nella parte alta del bacino glaciale nei pressi della cima del Gran Serz (3.495 m di quota) permette di evidenziare la relazione dell'ablazione con la temperatura dell'aria, indicatore a sua volta delle forzanti (temperatura e irraggiamento solare) sulla criosfera.



TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA RILEVATA IN PROSSIMITÀ DELLA QUOTA MASSIMA DEL GHIACCIAIO DEL TIMORION



Nel grafico si riporta, per ogni mese del periodo estivo, l'anomalia rispetto alle temperature medie mensili sull'intera serie storica 2004/12: in rosso e in blu rispettivamente l'anomalia positiva (mesi significativamente più caldi della media) e l'anomalia negativa (mesi più freddi). Si sottolinea in particolare l'estate 2006 con 3 mesi su quattro sopra la media e il mese di agosto 2009 ricordato come periodo eccezionalmente caldo. Similmente si segnala l'estate 2010, con alcuni mesi sopra la media del periodo ma con un mese di settembre particolarmente

“fresco”. Nonostante ciò il bilancio per l'anno 2009/10 risulta essere comunque negativo anche in relazione ad una stagione invernale non particolarmente ricca di precipitazioni nevose.

Nell'ultimo anno di bilancio (2010/11) è stato registrato un innevamento ridotto, pari a 672 mm di w. e. prodotto da precipitazioni tardive; la campagna di misura (20 maggio 2011) ha rilevato spessori di neve variabili fra 50 cm nella zona frontale e 270 cm nel settore superiore (spessore medio di oltre 300 punti di misura pari a 168 cm).

GHIACCIAIO DEL TIMORION – 20 MAGGIO 2011

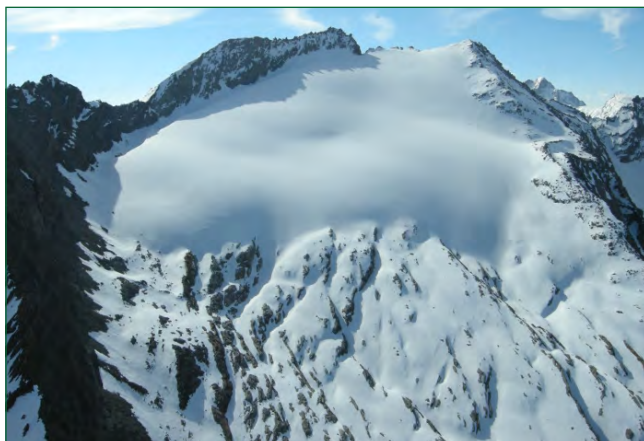


Figura 1 La parziale emersione delle rocce immediatamente a valle della fronte del ghiacciaio evidenzia una copertura nevosa ridotta anche se continua sull'intero apparato. La densità media delle 4 trincee realizzate per calcolare l'equivalente di acqua si attesta intorno a 406 kg/m³

GHIACCIAIO DEL TIMORION – 6 OTTOBRE 2011



Figura 2 Il limite delle nevi è collocato ad una quota prossima alla quota massima del ghiacciaio. Risulta evidente l'intensa ablazione subita dall'intero apparato nel corso della stagione estiva che ha portato, per la prima volta, all'emersione del substrato roccioso al centro del ghiacciaio. La finestra rocciosa apertasi nel ghiaccio costituisce un punto ulteriore di penetrazione del calore estivo a causa della significativa riduzione di albedo in sua corrispondenza

Estensione della copertura nevosa (SCA) e contenuto d'acqua della neve (SWE)

Presentazione

Descrizione

L'indicatore presenta la percentuale di territorio coperta da neve e la quantità d'acqua contenuta nel manto nevoso a livello regionale.

Messaggio chiave

La temperatura e le precipitazioni influiscono direttamente sulla permanenza della neve al suolo (SCA) e sul suo contenuto in acqua (SWE). Il monitoraggio dell'evoluzione temporale di tali parametri fornisce indicazioni dell'impatto delle variazioni climatiche sulla disponibilità idrica. La sintesi per i decisori politici redatta dal gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC 2007) afferma che "è stato osservato un recente declino della permanenza al suolo della copertura nevosa nelle Alpi e che tale declino è principalmente dovuto al riscaldamento climatico". Il rapporto IPCC mette inoltre in evidenza come i futuri scenari di riscaldamento climatico potranno determinare un'ulteriore diminuzione delle precipitazioni ed un aumento delle temperature, influenzando in modo negativo sulla permanenza della neve e sulla quantità d'acqua resa disponibile al momento della fusione primaverile.

Obiettivo

L'obiettivo di questo indicatore è presentare l'evoluzione stagionale dell'estensione della copertura nevosa e del suo contenuto di acqua. La neve riveste una grande importanza nel bilancio idrologico dei bacini alpini, i cui deflussi tardo primaverili ed estivi sono alimentati in gran parte dalla fusione delle riserve d'acqua accumulate sotto forma di neve durante la stagione invernale. Gli effetti dei cambiamenti climatici sulle precipitazioni e sulla permanenza al suolo della neve possono influenzare direttamente la disponibilità idrica in una regione come la Valle d'Aosta. La conoscenza dell'estensione della copertura nevosa e della quantità di acqua presente nel manto nevoso forniscono pertanto informazioni direttamente utilizzabili per la quantificazione della disponibilità idrica.

Ruolo di ARPA

I dati necessari all'elaborazione dell'indicatore vengono acquisiti dal sensore MODIS del satellite TERRA, dalle stazioni della rete meteorologica regionale e da rilevatori di molteplici enti (si veda sezione Presentazione ed analisi). ARPA VdA elabora i dati necessari alla realizzazione dell'indicatore.

Riferimenti

Inquadramento normativo

L'indicatore non ha riferimenti normativi

Relazione con la normativa

L'indicatore non ha riferimenti normativi

Livelli di riferimento

n.a.

Indicatori analoghi presenti in altre relazioni

Questo indicatore è incluso nel rapporto redatto dal gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC) ed è compreso tra gli indicatori del rapporto dell'Agenzia Ambientale Europea (EEA) "Impacts of Europe's changing climate".

Classificazione

Area tematica SINAnet	Idrosfera
Tema SINAnet	Risorse idriche ed usi sostenibili
DPSIR	S

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

Valutazione

Stato	n.a.	Tendenza*	n.a.
-------	------	-----------	------

* La serie di dati è ancora troppo breve per evidenziare tendenze statisticamente significative

Informazione sui dati

Qualità dell'informazione ★ ★ ★

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

Proprietà del dato

ARPA VdA e Centro Funzionale della Regione Autonoma Valle d'Aosta.

Periodicità di aggiornamento

Estensione copertura nevosa: bisettimanale
Contenuto d'acqua nella neve: bisettimanale nel periodo Novembre - Maggio.

Data di aggiornamento

Settembre 2012

Copertura temporale

Estensione copertura nevosa: 2000 - 2012
Contenuto d'acqua nella neve: 2007 - 2012

Copertura territoriale

L'estensione della copertura nevosa viene derivata da un'immagine satellitare e copre l'intero territorio regionale. La quantità di acqua contenuta nel manto nevoso viene campionata in numerosi (30-60) punti all'interno del territorio regionale e successivamente spazializzata con un modello statistico.

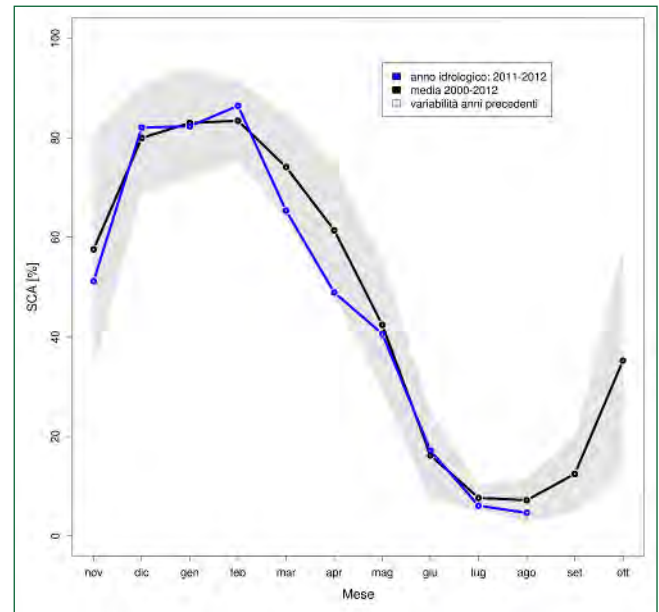
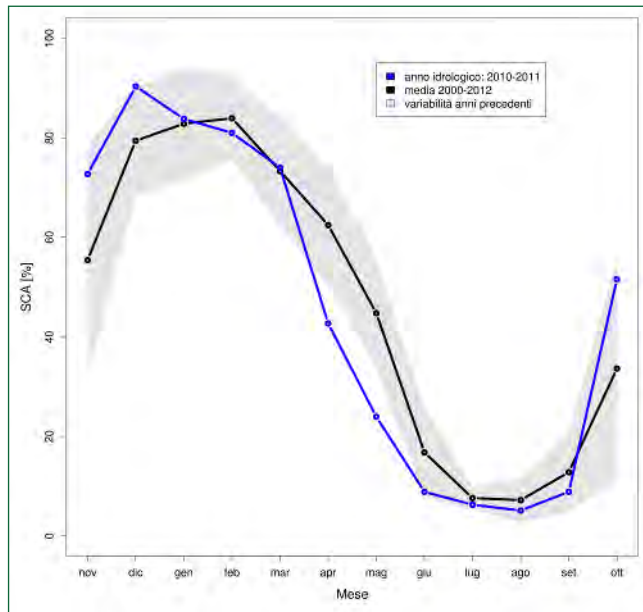


Presentazione e analisi

L'estensione della copertura nevosa indica la percentuale del territorio regionale occupato da neve. L'elaborazione di tale dato viene effettuata a partire da immagini satellitari acquisite dal sensore MODIS con risoluzione spaziale (dimensione minima della cella alla quale sono associate le informazioni sul terreno) di 500 m e una risoluzione temporale di 8 giorni. A partire dal dato ad 8 giorni è possibile calco-

lare la media mensile e ricostruire la serie temporale della copertura nevosa mensile a partire dal febbraio del 2000, data dalla quale sono disponibili le immagini satellitari. L'indicatore presenta l'andamento mensile dell'estensione della copertura nevosa degli ultimi 2 anni idrologici (definiti per convenzione da inizio novembre a fine ottobre dell'anno successivo) rispetto alla media del periodo 2000-2012.

EVOLUZIONE MENSILE DELL'ESTENSIONE DELLA COPERTURA NEVOSA (SCA) DEGLI ULTIMI 2 ANNI IDROLOGICI RISPETTO ALLA MEDIA DEL PERIODO 2000-2012



Il grafico mostra in blu il valore dell'estensione della copertura nevosa nell'anno considerato, in nero è rappresentata la media del periodo 2000-2012 mentre l'area grigia indica la variabilità (deviazione standard) mensile osservata nel periodo 2000-2011. Nel calcolo della media è escluso l'anno scelto.

Nell'anno idrologico 2010-2011 si assiste ad un inizio di stagione con valori di copertura nevosa al di sopra delle medie. Nel mese di dicembre la copertura raggiunge i livelli massimi rispetto agli anni precedenti. Dal mese di marzo la copertura subisce una rapida decrescita e si attesta sui valori minimi del periodo 2000-2012, in particolare nei mesi di aprile e maggio. L'anno idrologico 2011-2012 presenta valori di copertura che sono in linea con la media degli anni precedenti (soprattutto nel periodo invernale); nei mesi estivi (luglio-agosto) invece la copertura diminuisce fino a valori molto prossimi ai minimi assoluti registrati negli anni precedenti.

Il calcolo del contenuto d'acqua del manto nevoso (SWE) si basa sulla conoscenza dell'estensione della copertura nevosa e sulla stima dell'altezza e della densità del manto nevoso effettuata con un modello matematico.

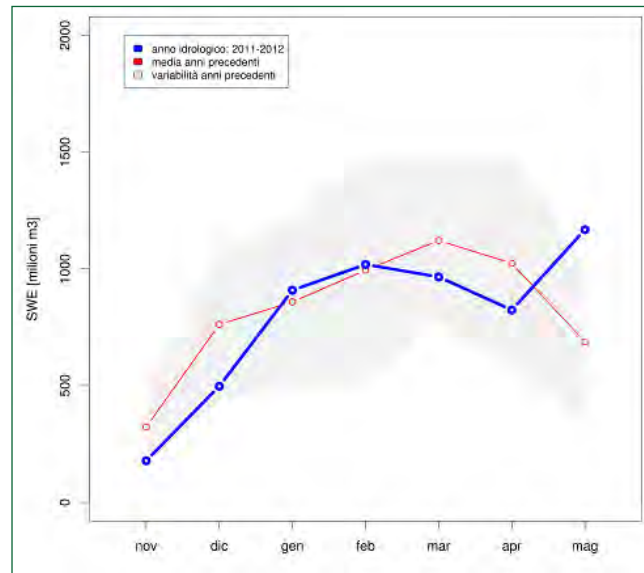
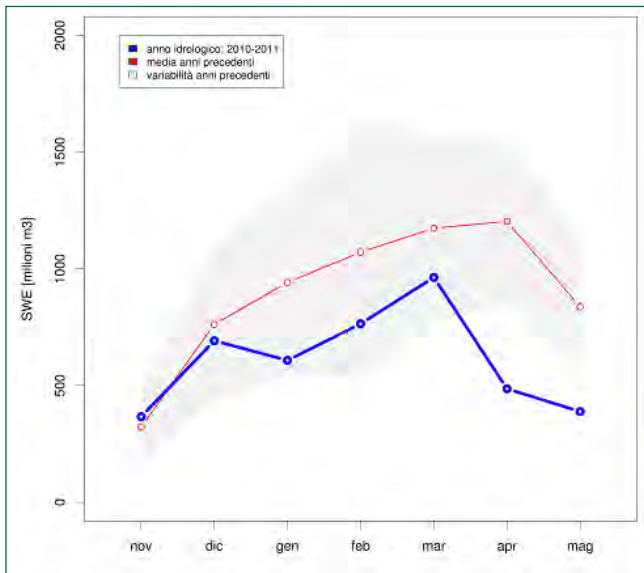
La distribuzione spaziale dell'altezza del manto nevoso si ottiene

partendo dalle misure automatiche dei nivometri della rete regionale. La modellizzazione si basa sulla descrizione matematica delle relazioni che esistono tra l'altezza della neve e le caratteristiche morfologiche del terreno: ad esempio, l'altezza della neve aumenta all'aumentare della quota o diminuisce all'aumentare della pendenza. Per quanto riguarda la densità delle neve, vengono utilizzati i dati raccolti dal personale del Corpo Forestale della Valle d'Aosta e del Parco Naturale Mont Avic in appositi rilievi effettuati per la stima del SWE; a questi si aggiungono i dati raccolti dai rilevatori AINEVA e dai rilevatori del servizio MeteoMont.

La stima del SWE a scala regionale consente di conoscere la quantità totale di acqua presente nella neve sul territorio regionale e la sua distribuzione spaziale. Tale stima viene effettuata a partire dal 2007, con una cadenza mensile, nel periodo novembre-maggio e confluisce nel bollettino idrologico predisposto dal Centro Funzionale Regionale dell'Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica.

Le figure presentano l'andamento mensile del SWE negli anni idrologici 2010-2011 e 2011-2012 rispetto alla media degli anni precedenti a partire dal 2007.

EVOLUZIONE MENSILE DEL CONTENUTO D'ACQUA DEL MANTO NEVOSO (SWE) NEGLI ANNI IDROLOGICI 2010-2011 E 2011-2012 RISPETTO ALLA MEDIA DEL PERIODO 2007-2012



I grafici mostrano in blu l'evoluzione mensile del SWE nell'anno idrologico considerato; la linea rossa indica la media degli anni idrologici precedenti, mentre l'area grigia ne indica la variabilità. I valori sono espressi in milioni di metri cubi di acqua. Nel calcolo della media è escluso l'anno scelto.

Il confronto tra l'evoluzione mensile dell'estensione della copertura nevosa e del SWE evidenzia come il picco annuale di copertura venga raggiunto all'inizio dell'inverno (gennaio-febbraio); nel caso del SWE invece, i valori massimi vengono raggiunti in primavera inoltrata (marzo-aprile) quando pur in presenza di una minor estensione della superficie innevata si hanno i massimi valori di altezza del manto derivanti dall'accumulo invernale e i massimi valori di densità derivanti dai processi di trasformazione della neve.

L'inverno 2010-2011, tranne che nei mesi di novembre e dicembre, è caratterizzato da un accumulo d'acqua nel manto nevoso sempre inferiore alla media del periodo. Nei mesi tardo primaverili l'accumulo assume i livelli minimi da quando viene calcolato l'indicatore.

L'inverno 2011-2012 presenta un anticipo del decremento primave-

rile osservabile già a partire da febbraio; i valori di maggio mostrano invece un brusco incremento tale da raggiungere i valori massimi dal 2007. È importante tuttavia considerare che il confronto rispetto alla media è meno significativo in questo caso rispetto all'estensione della copertura nevosa in quanto il calcolo della media è basato sui 5 anni per i quali la stima del SWE è disponibile.

I dati di copertura e di contenuto di acqua delle due ultime stagioni mostrano una fusione anticipata del manto rispetto agli anni precedenti. In particolare la primavera 2011 ha mostrato una fusione anticipata di circa 40 giorni a causa delle elevate temperature di aprile, che ha causato valori minimi di copertura e SWE. Anche nel 2012 sono stati osservati segni di fusione anticipata, causata dalle elevate temperature di marzo, rilevabili nei valori di SCA e SWE di marzo e aprile 2012. Tale periodo caldo è stato seguito da un mese di maggio con temperature e precipitazioni più elevate che si sono tradotte in un incremento dei valori di SCA e SWE nei mesi di maggio e giugno. Il caldo dei mesi di luglio e agosto del 2012 ha causato valori di SCA prossimi ai minimi osservati nell'estate calda del 2003.



Testa del carotatore impiegato per i rilievi della densità della neve

Permafrost: spessore dello strato attivo

Presentazione

Descrizione

L'indicatore presenta lo stato termico del permafrost: lo spessore dello strato attivo, la profondità di oscillazione minima e la temperatura del permafrost.

Messaggio chiave

La temperatura del permafrost presso il sito di Cime Bianche è inferiore a -1.2 °C pertanto, in termini assoluti, il fenomeno non è ancora in una fase critica di degradazione. La serie storica di osservazioni è ancora troppo breve per fornire una stima di tendenza al riscaldamento o raffreddamento.

Obiettivo

Il permafrost è definito come lo stato termico di un terreno (suolo o substrato roccioso, inclusi ghiaccio e materiale organico eventualmente inclusi) che rimane ad una temperatura inferiore o uguale a 0°C per più di due anni consecutivi. In estate, la porzione più superficiale del substrato presenta temperature positive ed è chiamata strato attivo. Lo spessore dello strato attivo è calcolato identificando la profondità massima raggiunta dall'isoterma 0°C nel corso dell'anno idrologico (1° ottobre – 30 settembre). Tale misura è un indicatore di cambiamento climatico locale sul breve periodo perchè dipende essenzialmente dalle condizioni meteorologiche verificatesi l'anno idrologico antecedente la misura. La temperatura del permafrost, invece, si misura a profondità non influenzate dalle variazioni termiche stagionali e fornisce indicazioni di lungo periodo sulla tendenza generale al raffreddamento o al riscaldamento del permafrost a livello regionale. L'obiettivo dell'indicatore è quello di dare evidenza delle variazioni temporali dei principali parametri che definiscono lo stato termico del permafrost.

Ruolo di ARPA

ARPA VdA provvede alla realizzazione delle misure in campo e alle elaborazioni dei dati necessarie alla realizzazione dell'indicatore.

Riferimenti

Inquadramento normativo

L'indicatore non ha riferimenti normativi

Relazione con la normativa

L'indicatore non ha riferimenti normativi

Livelli di riferimento

n.a.

Indicatori analoghi presenti in altre relazioni

L'organizzazione meteorologica mondiale (WMO) elenca la temperatura del permafrost e lo spessore dello strato attivo tra le Variabili Climatiche Essenziali (ECV). Le stesse variabili sono incluse nei rapporti periodici del gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC). Il permafrost è compreso tra gli indicatori del rapporto dell'Agenzia Ambientale Europea (EEA) "Impacts of Europe's changing climate".

Classificazione

Area tematica SINAnet	Criosfera
Tema SINAnet	Clima
DPSIR	S

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

Valutazione

Stato	n.a.	Tendenza*	n.a.
-------	------	-----------	------

* La serie di dati è ancora troppo breve per evidenziare tendenze statisticamente significative

Informazione sui dati

Qualità dell'informazione ★ ★ ★

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	3

Proprietà del dato

ARPA Valle d'Aosta

Periodicità di aggiornamento

Annuale

Data di aggiornamento

Dicembre 2012

Copertura temporale

2006 - 2012

Copertura territoriale

I dati di temperatura che consentono l'elaborazione dell'indicatore provengono dal sito di monitoraggio di Cime Bianche posto a 3100 metri di quota in alta Valtourmenche. Allo stato attuale (due fori in un solo sito), data la dipendenza dalle caratteristiche del punto di misura e dalle condizioni meteorologiche stagionali, tale indicatore può dirsi rappresentativo solo a livello del bacino di misura e di quelli immediatamente adiacenti.



Presentazione e analisi

L'indicatore presenta i risultati di 6 anni di monitoraggio del permafrost alpino condotto in due fori (uno superficiale di 6 metri ed uno profondo di 41 metri) ubicati presso il Colle di Cime Bianche a 3100 metri di quota in alta Valtournenche.

Il monitoraggio dello stato termico del permafrost si realizza calando una catena di termometri all'interno di un foro praticato nel substrato perpendicolarmente alla superficie topografica. La catena di termo-

metri è collegata ad un datalogger che consente di memorizzare ad intervalli prestabiliti (es: ogni ora) la temperatura del substrato al fine di ottenere, per ciascuna profondità a cui è presente un sensore, una serie temporale delle variazioni di temperatura.

Le variazioni temporali della temperatura alle diverse profondità possono essere rappresentate con i grafici (contour plot) riportati in figura 1 che evidenziano le differenze tra i regimi termici dei due fori.

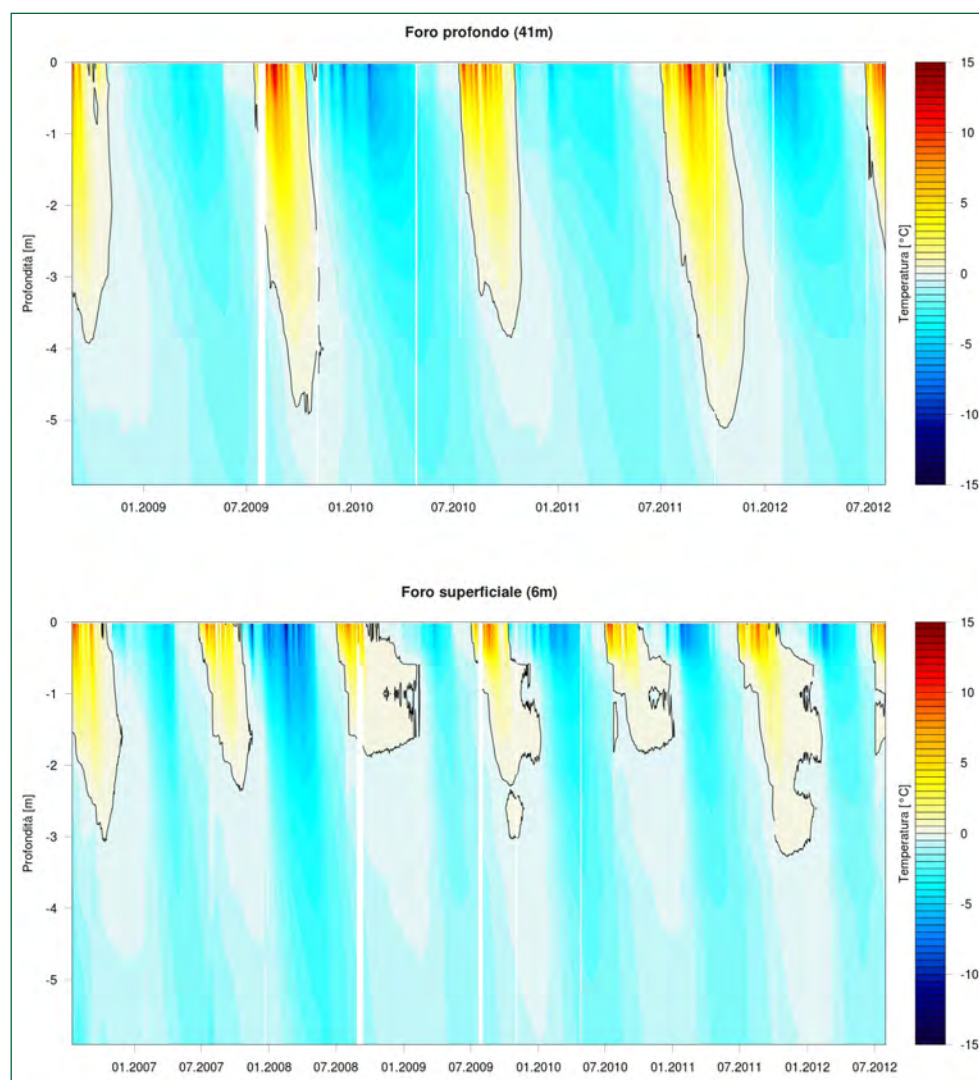


Figura 1 La figura mostra l'evoluzione delle temperature (scala di colore) del substrato in corrispondenza dei due fori. La linea nera è l'isoterma degli 0°C che materializza lo spessore dello strato attivo al termine dell'estate.

I dati di temperatura misurati in foro vengono elaborati al fine di calcolare i parametri che consentono di definire per ciascun anno di osservazione lo stato termico del permafrost: lo spessore dello strato attivo, la temperatura del permafrost alla profondità di oscillazione minima.

Lo spessore dello strato attivo è un indicatore che consente di valutare l'effetto delle condizioni climatiche del singolo anno idrologico sul regime termico superficiale del permafrost.

La profondità massima raggiunta dalle temperature positive determina lo spessore dello strato attivo e viene raggiunta solitamente tra la fine di settembre ed i primi di novembre in risposta, essenzialmente, alle condizioni di nevosità ed alle temperature (invernali ed estive) della stagione antecedente la misura. Uno strato attivo di spessore ridotto indica condizioni generali di raffreddamento del substrato, al contrario uno di spessore elevato indica condizioni di riscaldamento.

La figura 2 sintetizza i valori di spessore dello strato attivo calcolato per i due fori dall'inizio delle attività di monitoraggio

SPESSORE DELLO STRATO ATTIVO

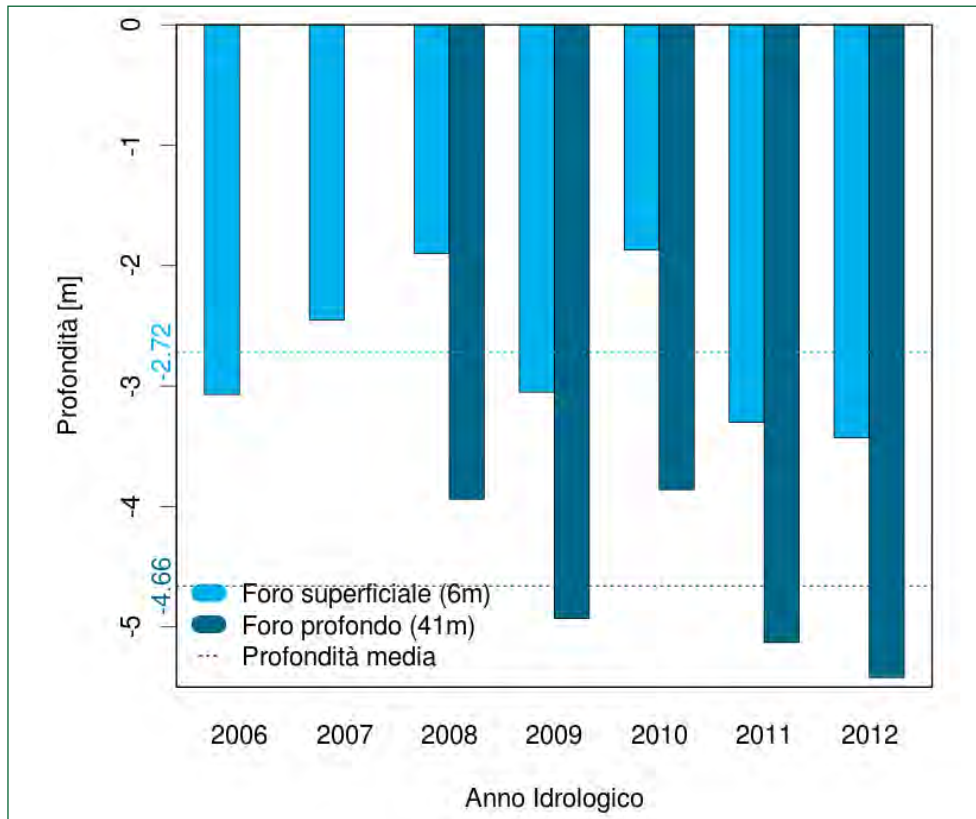


Figura 2 La figura mostra i valori di profondità raggiunti dalle temperature positive (fronte di fusione) dall'inizio delle osservazioni. I due fori presentano spessori estremamente diversi nonostante la loro vicinanza. Tali differenze sono dovute alla morfologia della zona che nel caso del foro superficiale non consente l'accumularsi di significativi spessori di neve invernale (erosione eolica). Il foro profondo è invece ricoperto da una spessa coltre nevosa per la maggior parte dell'anno. La temperatura del permafrost è un indicatore che consente di valutare l'impatto dei cambiamenti climatici sul regime termico del permafrost a livello regionale. La misura deve essere effettuata oltre la cosiddetta profondità di oscillazione minima (ZAA – zero annual amplitude), dove le variazioni stagionali delle temperature non sono più visibili. Presso il sito di monitoraggio di Cime Bianche la ZAA è misurabile solo nel foro profondo 41 m. La figura 3 mostra il profilo termico delle temperature massime e minime misurate nel foro e la variabilità in corrispondenza dei sensori di temperatura registrata nel periodo 1° ottobre 2009 – 30 settembre 2012. La profondità della ZAA si attesta attorno ai 20 metri. La temperatura media del permafrost misurata a tale profondità per i 4 anni idrologici disponibili è riportata in tabella 1

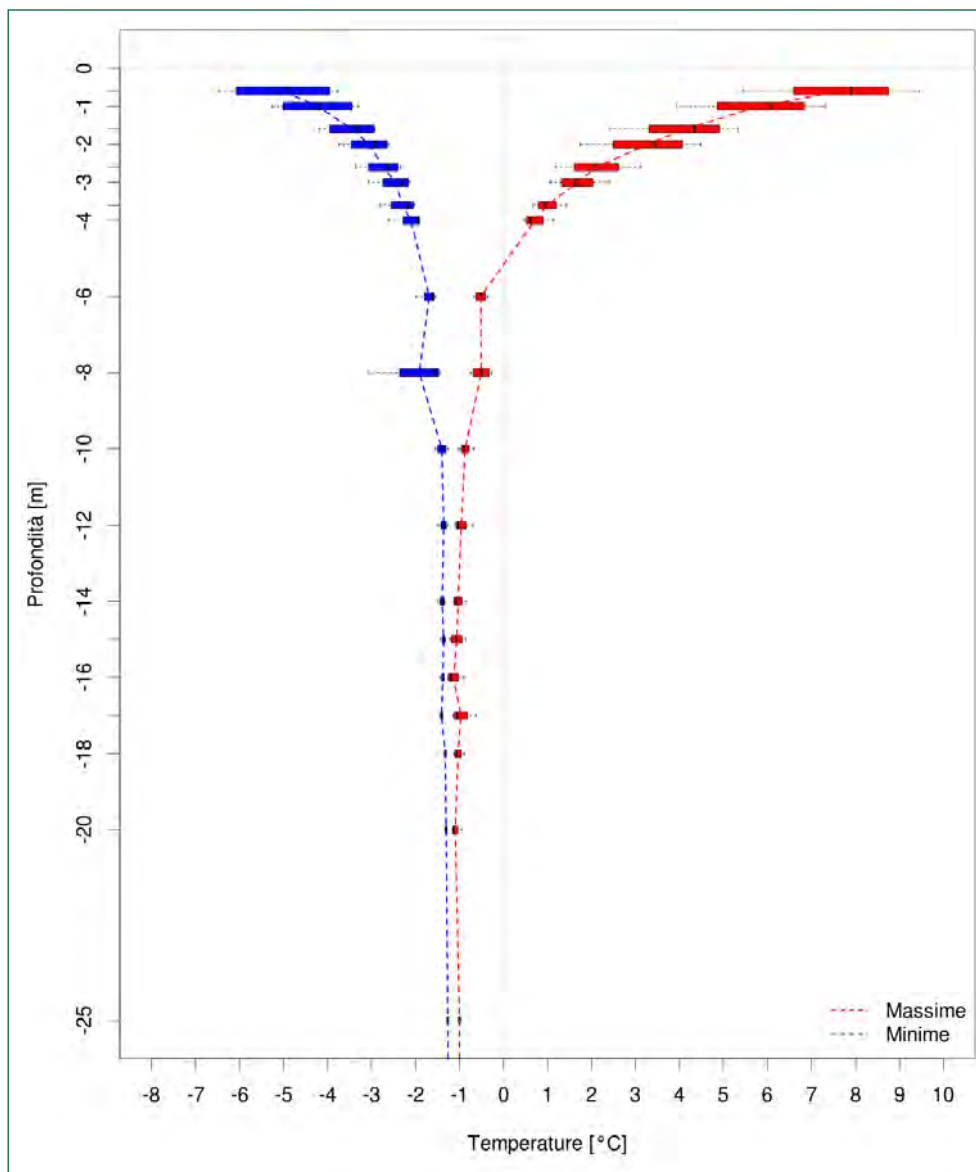


Figura 3 La figura mostra le curve delle temperature massime e minime registrate nel foro profondo negli anni idrologici 2009-2012. La linea tratteggiata congiunge le medie delle minime e delle massime di ciascun sensore. I rettangoli (boxplot) descrivono la variabilità delle temperature nello stesso periodo. Come si può notare le variazioni si attenuano con la profondità ed a partire dai 20 metri sono quasi costanti ovvero le variazioni stagionali non sono più visibili

Anno Idrologico	Temperatura Permafrost (ZAA)
2009	-1.35 °C
2010	-1.26 °C
2011	-1.27 °C
2012	-1.28 °C

Tabella 1 La tabella riporta le temperature medie annuali del permafrost calcolate alla profondità della ZAA (20 metri) per i quattro anni idrologici disponibili

I dati presentati mostrano che lo strato di permafrost presso il colle di Cime Bianche presenta uno spessore superiore ai 40 metri ed una temperatura media di circa -1.2°C . La profondità della ZAA nel foro profondo è pressochè costante dall'inizio delle misure così come la temperatura del permafrost. Dato il ridotto numero di anni di osservazione non è ancora possibile apprezzare una tendenza evolutiva del fenomeno.

Lo spessore dello strato attivo riflette bene le condizioni stagionali in

termini di temperatura dell'aria e nevosità invernale infatti i due fori mostrano variazioni simili in corrispondenza di ciascun anno. In tal senso la variabilità interannuale dello spessore dello strato attivo si attesta in media intorno al metro. Al contrario la variabilità spaziale dello spessore dello strato attivo dovuta alle caratteristiche morfologiche e litologiche del punto di misura può essere di gran lunga più importante come testimonia la differenza tra gli spessori medi dei due fori (Figura 2).

Fenologia dei lariceti

Presentazione

Descrizione

L'indicatore riporta la durata e l'anomalia del ciclo di vita (ciclo fenologico) del larice (*Larix decidua*).

Messaggio chiave

Il clima influisce sul ciclo di sviluppo delle piante e il riscaldamento globale causa l'anticipo lo sviluppo primaverile e il ritardo dell'ingiallimento autunnale. Il monitoraggio della fenologia vegetale fornisce quindi indicazioni sulle tendenze climatiche. I dati della fenologia del larice (*Larix decidua*) mostrano che negli ultimi otto anni lo sviluppo primaverile è stato generalmente (6 anni su 8) anticipato rispetto alla media con alcuni anni eccezionalmente precoci (2007 e 2011). L'ingiallimento autunnale ha mostrato invece variazioni molto più contenute.

Obiettivo

L'obiettivo di questo indicatore è presentare i risultati del monitoraggio dell'effetto dei cambiamenti climatici sul ciclo di vita (fenologia) del larice, una delle specie arboree più rappresentative dell'ambiente alpino della Valle d'Aosta.

La fenologia vegetale è lo studio delle fasi di sviluppo della vegetazione. L'inizio e la fine della stagione vegetativa delle piante sono fenomeni fortemente controllati dalle condizioni climatiche annuali: in primavera, l'aumento della temperatura e l'allungamento delle giornate determinano il rinverdimento, mentre in autunno la diminuzione della temperatura e l'accorciarsi delle giornate causano l'ingiallimento e la caduta delle foglie. La fenologia vegetale è un ottimo indicatore dell'impatto del riscaldamento climatico perché è in grado di evidenziare sia l'effetto delle condizioni climatiche stagionali/annuali sia l'effetto di trend di medio-lungo periodo.

Ruolo di ARPA

ARPA VdA provvede alla realizzazione delle osservazioni in campo e alle elaborazioni dei dati necessarie alla realizzazione dell'indicatore.

Riferimenti

Inquadramento normativo

L'indicatore non ha riferimenti normativi

Relazione con la normativa

L'indicatore non ha riferimenti normativi

Livelli di riferimento

I dati della fenologia del larice osservati in Valle d'Aosta forniscono risultati simili al "index du printemps" elaborato da Météo Suisse sulla base di rilievi eseguiti a scala nazionale e su molteplici specie arboree e arbustive. Come in Valle d'Aosta, anche in Svizzera negli ultimi anni è stato osservato uno sviluppo primaverile della vegetazione generalmente anticipato con la presenza di anni eccezionalmente precoci come il 2007 e il 2011. Risultati simili sono stati anche osservati dalla rete PhenoClim che conduce osservazioni nelle Alpi nord-occidentali francesi.

Indicatori analoghi presenti in altre relazioni

Questo indicatore è incluso nel rapporto redatto dal gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC), viene citato nell'Annuario 2011 ISPRA ed è compreso tra gli indicatori del rapporto dell'Agenzia Ambientale Europea (EEA) "Impacts of Europe's changing climate".

Classificazione

Area tematica SINAnet	Biosfera
Tema SINAnet	Foreste
DPSIR	S

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

Valutazione

Stato	n.a.	Tendenza*	n.a.
-------	------	-----------	------

* La serie di dati è ancora troppo breve per evidenziare tendenze statisticamente significative

Informazione sui dati

Qualità dell'informazione ★ ★ ★

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Proprietà del dato

ARPA Valle d'Aosta

Periodicità di aggiornamento

Annuale

Data di aggiornamento

Gennaio 2013

Copertura temporale

2005 - 2012

Copertura territoriale

Le osservazioni fenologiche che consentono l'elaborazione dell'indicatore sono eseguite su 60 piante in una foresta di larice localizzata nel comune di Torgnon ad una quota compresa tra 2050 e 2140 m slm. I dati derivanti da tale sito possono considerarsi rappresentativi di quanto accade a livello regionale soprattutto quando espressi in termini di anomalie (fig 3).

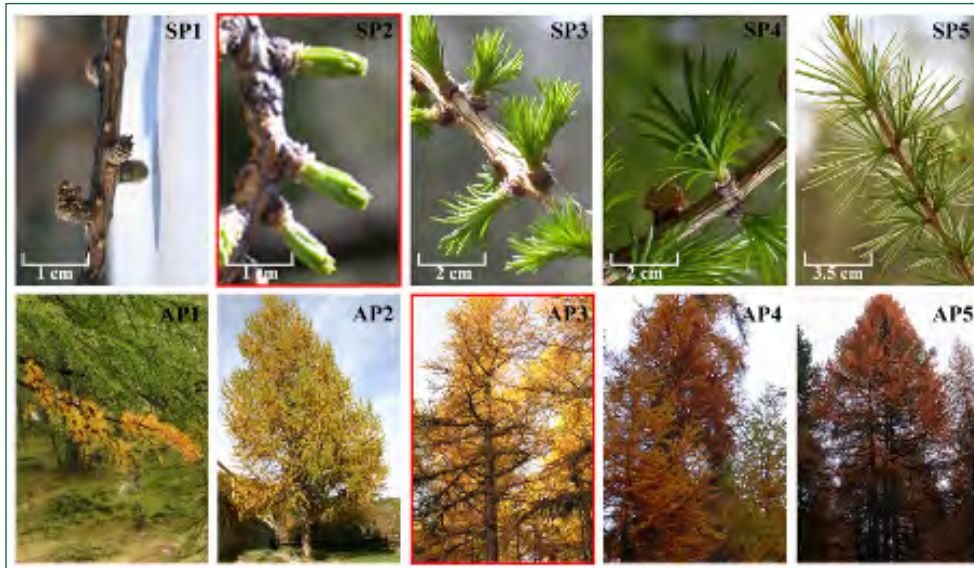


Presentazione e analisi

L'indicatore presenta i risultati degli otto anni di monitoraggio della fenologia del larice (*Larix decidua*) condotti seguendo un protocollo di osservazione specifico. Lo sviluppo primaverile viene descritto in cinque fasi definite in base alla lunghezza degli aghi e alla loro espan-

sione. La senescenza autunnale (l'insieme dei processi di degradazione, ingiallimento e caduta delle foglie) è descritta in cinque fasi basate sulla colorazione predominante e sulla diffusione sulla chioma del fenomeno di decolorazione.

FASI DI SVILUPPO PRIMAVERILE E SENESCENZA AUTUNNALE NEL LARICE

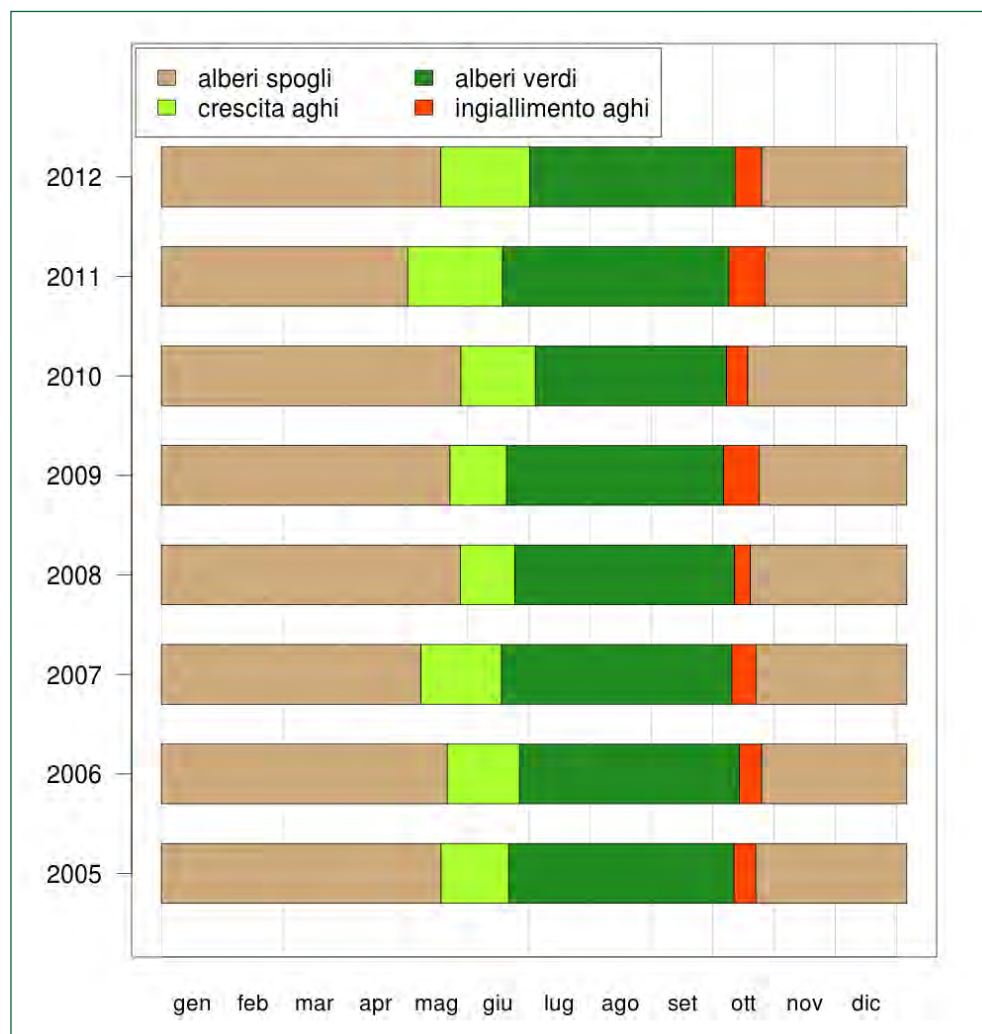


I riquadri rossi indicano le fasi utilizzate per definire l'inizio e la fine della stagione vegetativa.

I dati relativi alle osservazioni delle fasi primaverili ed autunnali delle singole piante vengono elaborati al fine di ottenere le date di inizio e di fine della stagione vegetativa a livello dell'intero sito

di monitoraggio. La durata della stagione viene calcolata come il numero di giorni compresi tra la fine e l'inizio. Le variazioni delle date di inizio e fine della stagione, osservate tra un anno e l'altro, consentono di quantificare l'effetto dei cambiamenti climatici sulla fenologia.

VARIAZIONI ANNUALI DELLA DURATA DELLA STAGIONE VEGETATIVA NEL LARICETO DI TORGNON



Il grafico mostra la durata della stagione vegetativa negli otto anni di monitoraggio del sito di Torgnon. La lunghezza delle barre orizzontali di diverso colore rappresenta la durata delle differenti fasi fenologiche. A partire da sinistra si vede la durata del periodo tra l'inizio dell'anno e la primavera, in cui le piante sono prive di aghi (marrone chiaro). In verde chiaro è rappresentato il periodo in cui gli aghi escono dalle gemme e si sviluppano. L'inizio e la durata di questa fase sono fortemente influenzati dalle condizioni di temperatura dei mesi tardo invernali e di inizio primavera (Mar-Apr-Mag). L'effetto di anni caldi si riflette in modo immediato e molto efficace anticipando e accelerando lo sviluppo primaverile mentre anni più freddi causano uno sviluppo

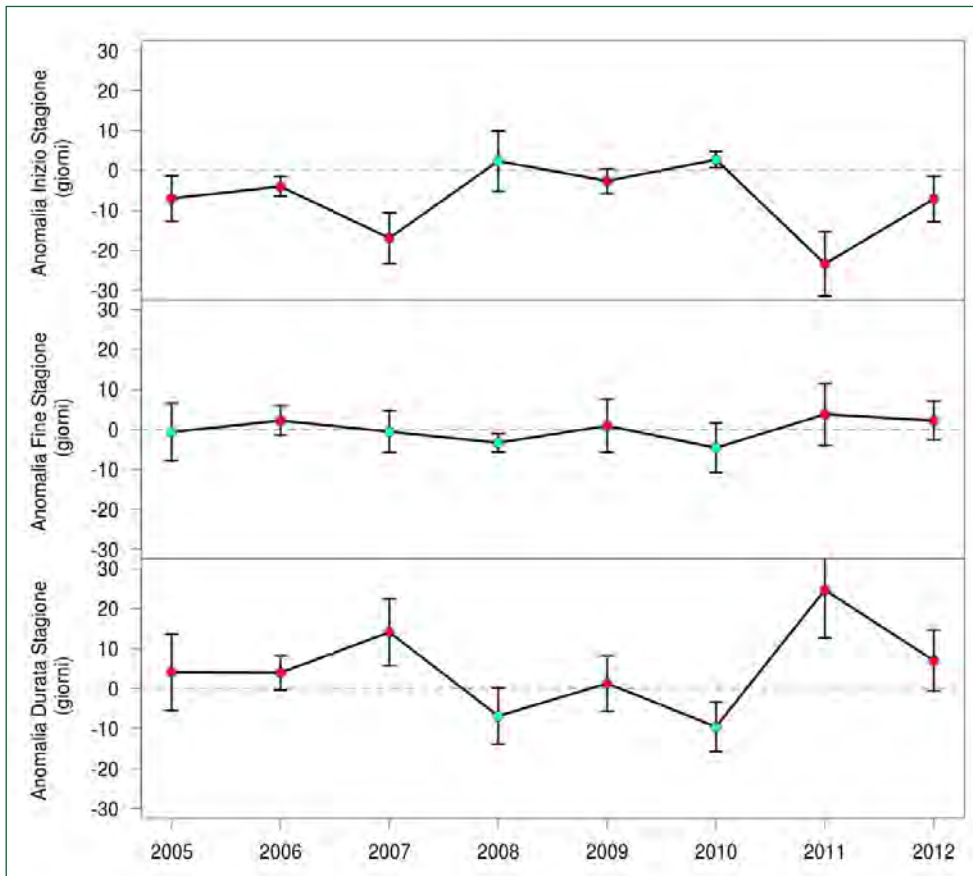
più tardivo. La durata del periodo in cui gli aghi sono al massimo dello sviluppo è indicata in verde scuro. La porzione arancione rappresenta la durata del periodo in cui avviene il cambiamento di colore autunnale. Tale fase, come quella primaverile, è influenzata dalle condizioni climatiche dei mesi tardo estivi ed autunnali (Ago-Set-Ott): un autunno caldo causa un ritardo nell'inizio della senescenza mentre un autunno freddo si traduce in un anticipo della fine della stagione. La seconda porzione in marrone chiaro indica il periodo fino alla fine dell'anno in cui gli alberi sono spogli.

Nella tabella sono riportate le date di inizio e fine stagione e la durata, espressa in numero di giorni, osservate negli 8 anni.

Anno	Inizio stagione	Fine Stagione	Durata (giorni)
2005	23 Mag	18 Ott	148
2006	21 Mag	22 Ott	154
2007	8 Mag	18 Ott	163
2008	27 Mag	16 Ott	142
2009	21 Mag	21 Ott	153
2010	25 Mag	13 Ott	144
2011	29 Apr	21 Ott	174
2012	15 Mag	19 Ott	156



ANOMALIE NELLA DURATA DELLA STAGIONE VEGETATIVA NEL LARICETO DI TORGNON



La linea grigia rappresenta la media del periodo 2000-2010. Pallini rossi indicano una risposta fenologica causata da temperature calde mentre pallini azzurri indicano una risposta guidata da condizioni fredde. Le barre verticali indicano la variabilità (deviazione standard) nella stima della data delle singole fasi derivante dalle osservazioni condotte su 60 piante.

Il grafico mostra le stesse informazioni riportate nella figura precedente ma espresse in termini di differenza (anomalia) rispetto alla media del periodo 2000-2010 derivata dall'elaborazione di immagini satellitari. Un punto al di sopra della linea grigia indica, nel caso della data di inizio stagione, un inizio ritardato rispetto alla media degli ultimi 10 anni. Un punto al di sotto della linea grigia indica un inizio anticipato rispetto alla media. Nel caso della fine e della durata della stagione, punti al di sopra della linea grigia indicano rispettivamente, una fine posticipata e una durata maggiore rispetto alla media, mentre punti al di sotto indicano una fine anticipata e una durata minore. La lunghezza limitata delle serie temporali non consente ancora di evidenziare trend a lungo termine ma permette di evidenziare l'effetto delle condizioni climatiche degli ultimi otto anni sulla fenologia del larice. In particolare nei tre grafici, i punti colorati in rosso evidenziano anni in cui l'anomalia delle differenti fasi fenologiche è dovuta a condizioni di temperatura elevate mentre i punti in azzurro indicano l'effetto di condizioni fredde. I dati presentati mostrano che le più grandi variazioni rispetto alla media (fig 3) sono state osservate per le fasi di inizio della stagione vegetativa piuttosto che per le fasi autunnali: un aumento di 1° C

nella temperatura media del periodo compreso tra marzo e maggio, corrisponde un anticipo di 7 giorni dell'inizio della stagione; un aumento di 1°C nelle temperature di settembre invece ha un effetto meno pronunciato e causa un ritardo della fine della stagione di circa un giorno. La primavera è quindi la stagione più sensibile alle variazioni di temperatura e quindi più vulnerabile agli effetti dei cambiamenti climatici previsti nei prossimi decenni a livello globale ed in particolare a livello alpino. La maggior sensibilità delle fasi primaverili rispetto a quelle autunnali osservata per il larice in Valle d'Aosta è comune a quanto osservato su altre specie a livello europeo e mondiale. Negli ultimi otto anni lo sviluppo primaverile è stato generalmente (6 anni su 8) anticipato rispetto alla media, con alcuni anni eccezionalmente precoci (2007 e 2011), a seguito dell'elevata frequenza di mesi tardo invernali e primaverili con temperature più calde della media. In particolare nel 2007 e nel 2011 la stagione vegetativa è iniziata rispettivamente 15 e 25 giorni prima. Anche nel 2012 lo sviluppo è stato precoce (circa 10 giorni) a seguito soprattutto delle calde temperature di marzo (la primavera 2012 è stata 2 – 2.5°C più calda rispetto alla media 1961-1990; fonte meteo suisse).

Concentrazione di pollini e spore in atmosfera

Presentazione

Descrizione

L'indicatore riporta le concentrazioni medie decadali dei pollini prodotti da diverse specie vegetali e delle spore di alternaria ed epicocco per l'anno 2011 rilevati dalla stazione di Aosta – Saint Christophe e di Cogne – Gimillian.

Messaggio chiave

Sono riportate le concentrazioni medie decadali dei principali pollini e spore campionati in Valle d'Aosta rilevate nella piana di Aosta (Stazione di Saint Christophe) alla quota di 545 m s.l.m. e a Cogne (Stazione di Gimillian) a 1785 m s.l.m.

Obiettivo

L'obiettivo dell'indicatore è dare evidenza su scala annuale delle concentrazioni di pollini e spore rilevate nella piana di Aosta (Stazione di Saint Christophe) alla quota di 545 m s.l.m. e a Cogne (Stazione di Gimillian) a 1785 m s.l.m. L'attenzione ai monitoraggi dei pollini ha, storicamente, una valenza legata all'impatto che i pollini hanno sulla popolazione in termini di manifestazioni allergiche.

Il granulo pollinico (polline) è una struttura biologica di dimensioni microscopiche, molto complessa, contenente il gametofita maschile, il cui scopo è quello di diffondere il materiale genetico delle piante a seme (Angiosperme e Gimnosperme).

I pollini oggetto del monitoraggio aerobiologico sono prodotti, nella maggioranza dei casi, da piante anemofile, piante che affidano al vento il loro polline, piccolo e leggero, perché possa raggiungere fiori e piante distanti anche decine di chilometri. Le piante si garantiscono una maggior probabilità di successo dell'impollinazione attraverso la liberazione di elevate quantità di pollini. Questa produzione massiccia è la principale causa del manifestarsi delle pollinosi o allergie ai pollini. Il meccanismo allergenico viene indotto dalle componenti strutturali del granulo, in particolar modo da proteine e glicoproteine, che sono in grado di provocare la produzione di IgE (sigla per indicare l'immunoglobulina E) specifiche e il successivo rilascio di istamina nelle mucose dei soggetti sensibilizzati. Le IgE sono di una famiglia di anticorpi prodotti dall'organismo durante una reazione allergica o in seguito ad un'infezione parassitaria. In caso di reazioni allergiche, un organismo è in grado di produrre IgE specifiche per la sostanza che ha scatenato la reazione.

I pollini compaiono in periodi ed in quantità diverse secondo del tipo di pianta che li produce. La loro presenza dipende inoltre dalle caratteristiche climatiche e da fattori meteorologici, come temperatura, vento, soleggiamento e pioggia, che hanno un'influenza non solo sui meccanismi fisiologici che inducono la pianta a produrre il polline, ma anche sul loro trasporto dalla sorgente al luogo di arrivo.

Le concentrazioni polliniche sono generalmente alte in giorni caldi e soleggiati, basse in giorni freddi e piovosi. Concentrazioni basse si hanno anche quando la sorgente pollinica è bagnata a causa di una pioggia recente o per la nebbia, mentre alte concentrazioni si rilevano quando la sorgente è asciutta e riscaldata.

Parallelamente al monitoraggio dei pollini, ARPA monitora le spore di alcune muffe.

Le muffe, o miceti, svolgono nell'ecosistema un ruolo fondamentale: la decomposizione ed il riciclaggio delle materie organiche prodotte da varie fonti biologiche, di origine animale e vegetale. I miceti, durante il loro ciclo di vita, producono le spore che rappresentano le cellule specializzate deputate alla riproduzione e alla diffusione delle specie fungine.

I fattori che influenzano la maggiore o minore presenza di spore fungine in aria sono molteplici (temperatura dell'aria, umidità relativa, ecc...) e generalmente si riscontra una concentrazione più alta di spore fungine nelle aree rurali rispetto a quelle rilevate in ambiente urbano. La crescita delle spore fungine è comunque favorita da una temperatura dell'aria di 18 - 32°C, da una umidità relativa superiore al 65% e da condizioni di calma di vento.

La forma delle spore fungine può variare molto (sferica, ellissoidale, piriforme, fusoidale, clavata, ecc...), le dimensioni sono generalmente molto piccole e si disperdono facilmente in aria durante il periodo di sporulazione che, nella nostra regione, inizia dalla tarda primavera e si protrae fino all'autunno; le massime concentrazioni si registrano solitamente ad estate inoltrata.

Le spore maggiormente allergizzanti sono tra le più piccole, da 3 a 30 µm: esse sono facilmente trasportate dal vento anche a grandi distanze e, facendo parte del particolato atmosferico inalabile dall'uomo, sono in grado di raggiungere le vie respiratorie profonde, causando, analogamente ai pollini, i sintomi dell'allergia.

All'interesse del monitoraggio pollinico legato alle manifestazioni allergiche, si aggiunge, e si rafforza con l'estendersi della serie storica, un importante ruolo dello studio della variazione su lunga scala temporale dei cicli di vita dei vegetali in relazione alle variazioni climatiche: si rimanda per gli approfondimenti all'apposita scheda.

Ruolo di ARPA

ARPA svolge il monitoraggio dalla fase di campionamento all'analisi secondo un metodo standardizzato (UNI 11208-“Metodo di campionamento e conteggio dei granuli pollinici e delle spore aerodisperse). Gli operatori sono stati adeguatamente formati e sono regolarmente sottoposti a verifiche di precisione e di accuratezza del dato analitico fornito.



Presentazione e analisi

Riferimenti

Inquadramento normativo

Nessun riferimento legislativo specifico.
 Norma tecnica di riferimento per le determinazioni polliniche: UNI 11208-“Metodo di campionamento e conteggio dei granuli pollinici e delle spore aerodisperse.

Relazione con la normativa

Riferimento generale alla caratterizzazione delle particelle aerodisperse.

Livelli di riferimento

n.a.

Indicatori analoghi presenti in altre relazioni

Non presenti

Classificazione

Area tematica SINAnet	Tutela e prevenzione
Tema SINAnet	Ambiente e benessere
DPSIR	S

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

Valutazione

Stato	n.a.	Tendenza	n.a.
-------	------	----------	------

Informazione sui dati

Qualità dell'informazione ★ ★ ★

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Proprietà del dato

ARPA Valle d'Aosta

Periodicità di aggiornamento

Continuo

Data di aggiornamento

31/12/2011

Copertura temporale

Dal 1999

Copertura territoriale

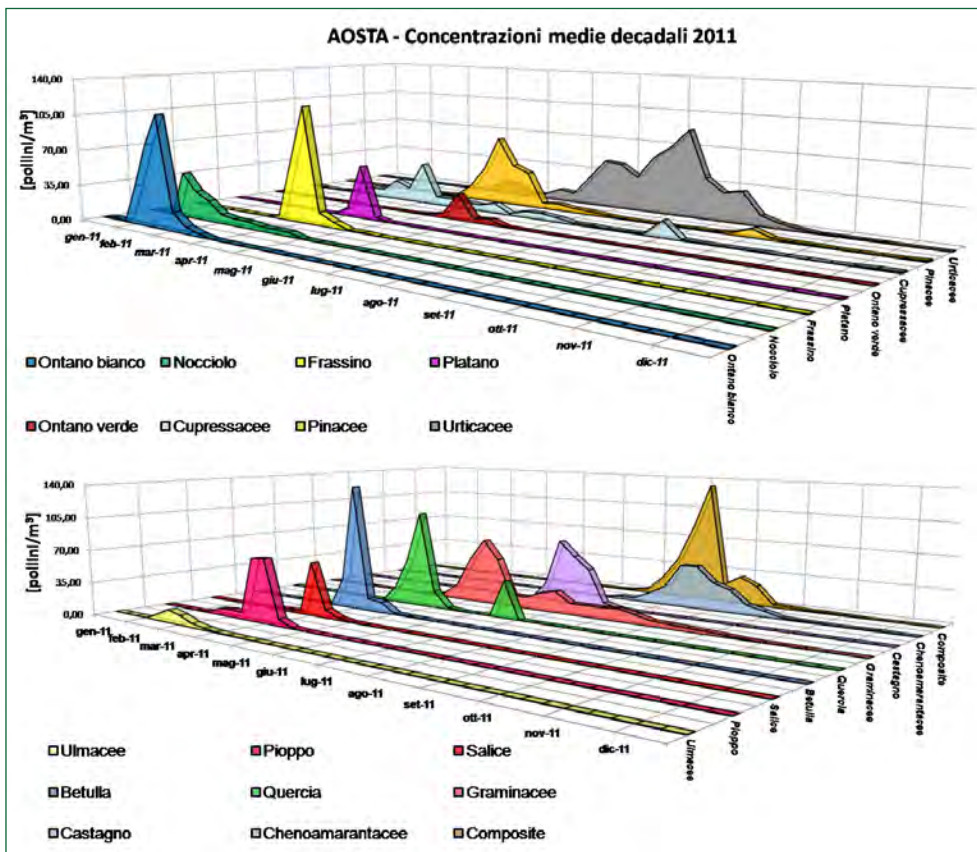
2 siti di monitoraggio: Saint Christophe e Cogne in frazione Gimillian.

MONITORAGGIO AEROBIOLOGICO NELLA PIANA DI AOSTA

L'ARPA Valle d'Aosta possiede due stazioni di monitoraggio aerobiologico: una ubicata a Saint Christophe, presso la sede dell'Agenzia, e una a Cogne (fraz. Gimillian). Il campionatore che è situato sul tetto

della sede dell'ARPA, a 545 metri s.l.m., è in funzione dal mese di gennaio al mese di ottobre. Quello, invece, di Cogne, a circa 1785 m s.l.m. è operativo dal mese di aprile al mese di settembre.

CONCENTRAZIONI MEDIE DECADALI DEI POLLINI PRODOTTI DA DIVERSE SPECIE VEGETALI (ESPRESSO COME POLLINI/m³ DI ARIA) - 2011



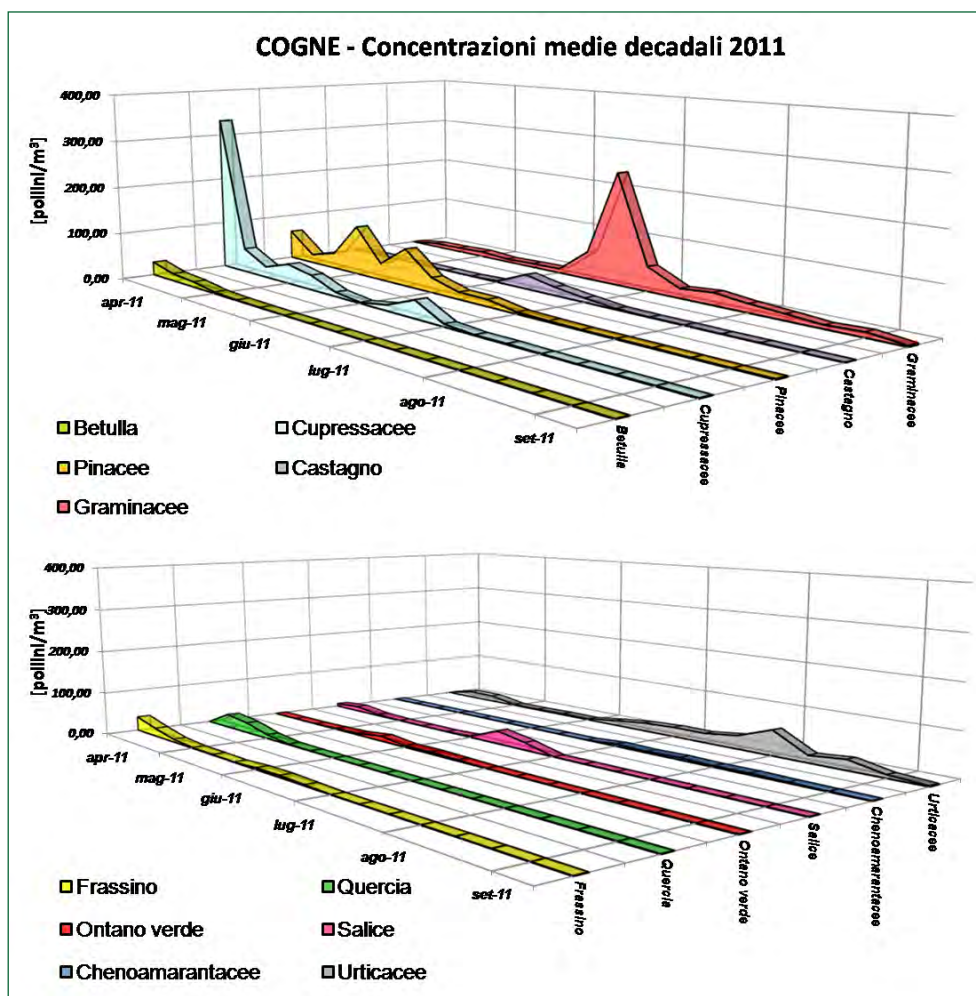
I grafici qui riportati rappresentano la concentrazione in atmosfera dei granuli pollinici (pollini/m³) emessi dalla vegetazione durante la fase della fioritura. Le informazioni contenute nei grafici sono così sintetizzabili:

- febbraio: prevalenza di ontano bianco e nocciolo
- marzo: prevalenza di frassino e pioppo
- aprile: prevalenza di betulla, frassino e quercia

- maggio: prevalenza di graminacee
- giugno: prevalenza di graminacee e castagno
- luglio: prevalenza di urticacee, graminacee e composite (artemisia)
- agosto: prevalenza di urticacee e composite (artemisia)
- settembre: prevalenza di artemisia (composite)
- ottobre: concentrazioni quasi assenti di graminacee, urticacee e artemisia



Presentazione e analisi



I grafici qui riportati rappresentano la concentrazione in atmosfera dei granuli pollinici (pollini/m³) emessi dalla vegetazione durante la fase della fioritura. Il campionatore è stato posizionato, per ragioni tecniche, nel mese di aprile. Nel grafico quindi mancano i dati di inizio pollinazione di piante a fioritura invernale.

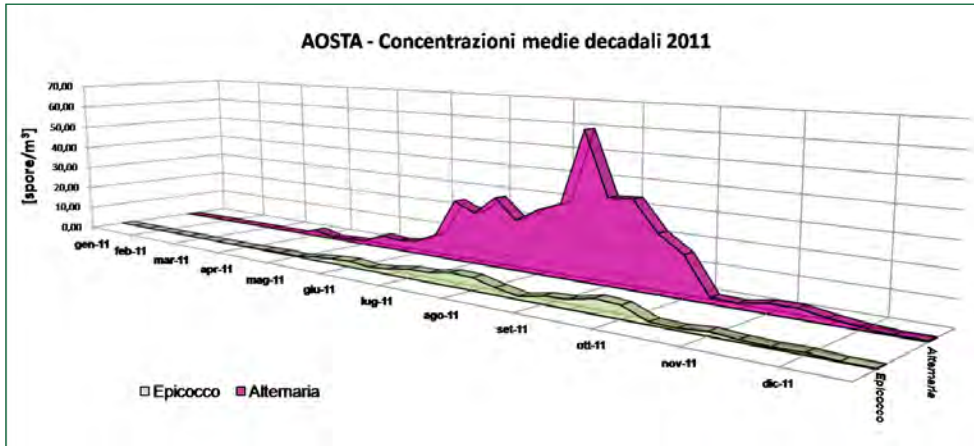
Le informazioni contenute nei grafici sono così sintetizzabili:

- aprile: prevalenza di Cupressacee e presenza di Betulla, Frassino, Quercia e Pinacee
- maggio: prevalenza di Cupressacee e Pinacee
- giugno: prevalenza di Graminacee, presenza di Castagno, Salice e Urticacee
- luglio: prevalenza di Urticacee e Graminacee
- agosto: presenza di Urticacee e Graminacee
- settembre: presenza di Urticacee e Graminacee

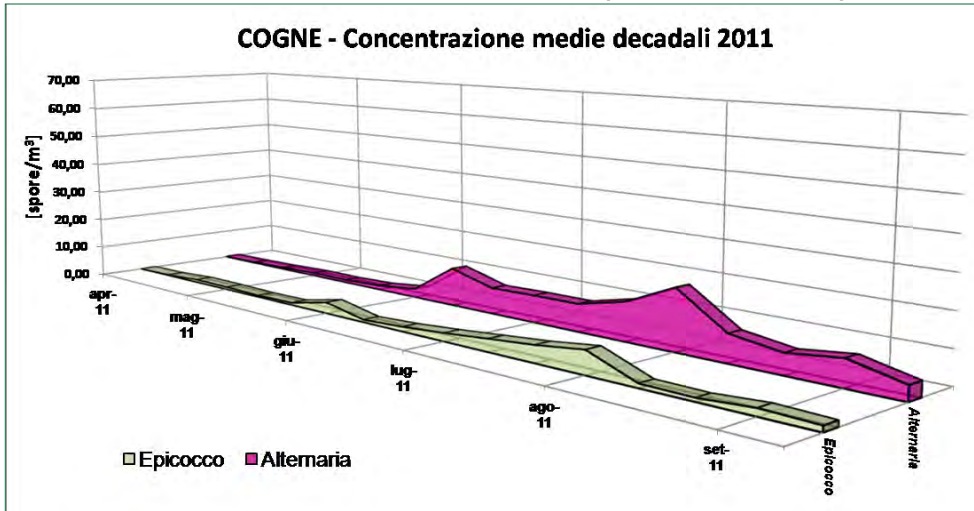
Per alcune famiglie, in particolare le Cupressacee e le Graminacee, nella stazione di Cogne si rilevano delle concentrazioni molto più elevate che nella stazione di Aosta. Per contro ad Aosta si rilevano i pollini di una maggior quantità di specie o famiglie vegetali.

Tra i generi di miceti più comunemente responsabili delle differenti forme di allergie respiratorie vi sono *Alternaria* ed *Epicoccum*, che l'ARPA Valle d'Aosta, già a partire dal 2009 ha scelto di monitorare. Le spore sono prodotte dalle muffe che crescono principalmente su materiale organico in decomposizione (frutta, piante...). Come si può notare osservando il grafico, questi due tipi di spore cominciano ad essere liberate in atmosfera nel mese di giugno, quando le temperature superano i 15 °C. La massima concentrazione in atmosfera si ha nel periodo di fine estate-autunno quando oltre alla temperatura si aggiunge il fattore dell'umidità atmosferica, fattore assai favorevole alla loro proliferazione.

CONCENTRAZIONI MEDIE DECADALI DI SPORE (SPORE/m³ DI ARIA) - AOSTA



CONCENTRAZIONI MEDIE DECADALI DI SPORE (SPORE/m³ DI ARIA) - COGNE



Dal confronto con il grafico relativo alle concentrazioni di spore rilevate ad Aosta, emerge come l'andamento mensile di concentrazione segua un trend analogo in entrambi i siti. Tuttavia, le quantità di Alternaria ed Epicoccum riscontrate a Cogne, sono complessivamente

inferiori a quelle rilevate ad Aosta. Tale differenza dipende, ovviamente, dalle caratteristiche dei siti che, con una differenza di quota pari a più di 1200 m mostrano condizioni climatiche (temperature e umidità) dissimili.