

# Campi elettromagnetici





Nel linguaggio condiviso delle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente la definizione campi elettromagnetici viene riferita a due specifiche tipologie di sorgenti:

- 1) Gli elettrodotti: linee elettriche e centrali di generazione e trasformazione dell'elettricità
- 2) Gli impianti di radiotrasmissione: antenne per la diffusione di segnali di telecomunicazione

I campi elettromagnetici rientrano nell'ambito di attività dell'ARPA per la loro interazione con la materia e con gli esseri viventi in particolare.

Qual è il ruolo dell'ARPA su queste tematiche?

L'Agenzia da una parte esprime pareri all'atto dell'autorizzazione di nuove sorgenti basandosi su stime ottenute da modelli numerici della propagazione dei campi dalle sorgenti fino ai possibili recettori, dall'altra svolge controlli strumentali sul territorio mediante misure brevi o monitoraggi prolungati.

Volendo esprimere una valutazione sull'evoluzione nel tempo dell'impatto dei campi elettromagnetici in Valle d'Aosta, per elettrodotti e antenne, è inevitabile separare i casi.

Gli elettrodotti sono infrastrutture di grandi dimensioni, la collocazione dei piloni/tralicci è pressoché fissa, le evoluzioni tecnologiche sono scarse. Realizzare una nuova linea elettrica o modificarne una esistente, soprattutto per l'alta tensione, è un evento molto raro, che va progettato su un arco temporale lungo.

Al contrario gli impianti di radiotrasmissione mediante antenne, e nello specifico quelli per telefonia mobile, sono in evoluzione continua nel numero, nella collocazione e nella tecnologia. Le generazioni di telefonia cellulare, infatti, a differenza delle TV, si susseguono a pochi anni l'una dall'altra sovrapponendosi. Ad oggi sono contemporaneamente presenti le tecnologie dal 2G al 4G e, se per il 5G siamo solo all'inizio dell'iter autorizzativo, a livello internazionale già si sta parlando della standardizzazione della sesta generazione.

Con l'aumento dei servizi disponibili ad ogni generazione e con l'aumento dell'uso di tale tecnologia da parte della popolazione, la potenza totale installata ha subito un costante aumento e così i livelli di campo elettromagnetico con conseguente riduzione del margine tra il fondo esistente e il valore limite da rispettare. Questo comporta da una parte l'esigenza di eseguire stime modellistiche sempre più precise in fase di rilascio dei pareri per l'installazione di nuovi impianti, dall'altro la necessità di moltiplicare i controlli sul territorio. A questo proposito va segnalato che l'ARPA della Valle d'Aosta negli ultimi due anni ha condotto anche campagne di rilievo straordinarie grazie ad appositi finanziamenti statali.

Nell'arco dei rilievi, ordinari o straordinari, non sono stati riscontrati superamenti dei valori di riferimento normativi per l'esposizione umana.

# Elettrodotti

L'indicatore descrive la presenza sul territorio delle infrastrutture per il trasporto dell'energia elettrica (elettrodotti ad alta tensione, cabine primarie e centri satellite), in riferimento all'estensione dello spazio interessato, e riporta la somma delle correnti medie annuali transitanti negli elettrodotti AT, suddivisa per categoria di tensione nominale (380, 220 e 132 kV).



## DESCRIZIONE

## RUOLO DI ARPA



L'ARPA Valle d'Aosta raccoglie le informazioni relative all'estensione e al tracciato delle linee, alla collocazione delle cabine primarie e alla corrente transitante nelle linee ad alta tensione ai fini della verifica del rispetto della normativa sulla protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici.



## MESSAGGIO CHIAVE

L'estensione della rete di linee ad alta tensione non ha subito variazioni significative negli ultimi anni. La somma delle correnti medie transitanti negli elettrodotti della Valle d'Aosta nell'anno 2018 si attesta su valori di circa 5400 A.

L'aumento visibile nell'ultimo anno negli elettrodotti a 132 kV, quelli legati alla produzione dell'energia idroelettrica regionale, potrebbe essere legata all'aumento delle portate di acqua dell'anno stesso.

## Classificazione

AREA TEMATICA SINAnet  
Radiazioni non ionizzanti

TEMA SINAnet  
Campi elettromagnetici

DPSIR  
Cabine: D / Corrente: P

Determinanti | Pressioni | Stato  
Impatto | Risposte

## Valutazione

STATO **NON APPLICABILE**

TENDENZA **STABILE**

DATA DI AGGIORNAMENTO  
31/12/2018

COPERTURA TERRITORIALE  
Tutta la regione

Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da **ARPA Valle d'Aosta** relativamente al tema **Campi Elettromagnetici**.

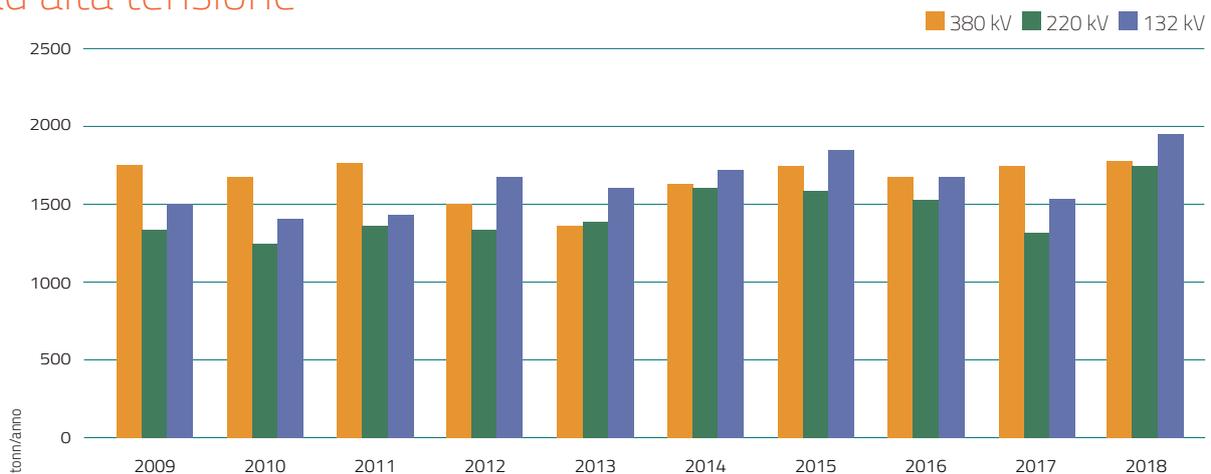
Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti:  
[www.arpa.vda.it](http://www.arpa.vda.it)

Sezione  
Relazione Stato Ambiente

## Linee elettriche ad alta tensione

TENSIONE	380 kV	220 kV	40-150 kV	Cabine Primarie e centri satellite
SVILUPPO	130 km	240 km	250 km	N. 18

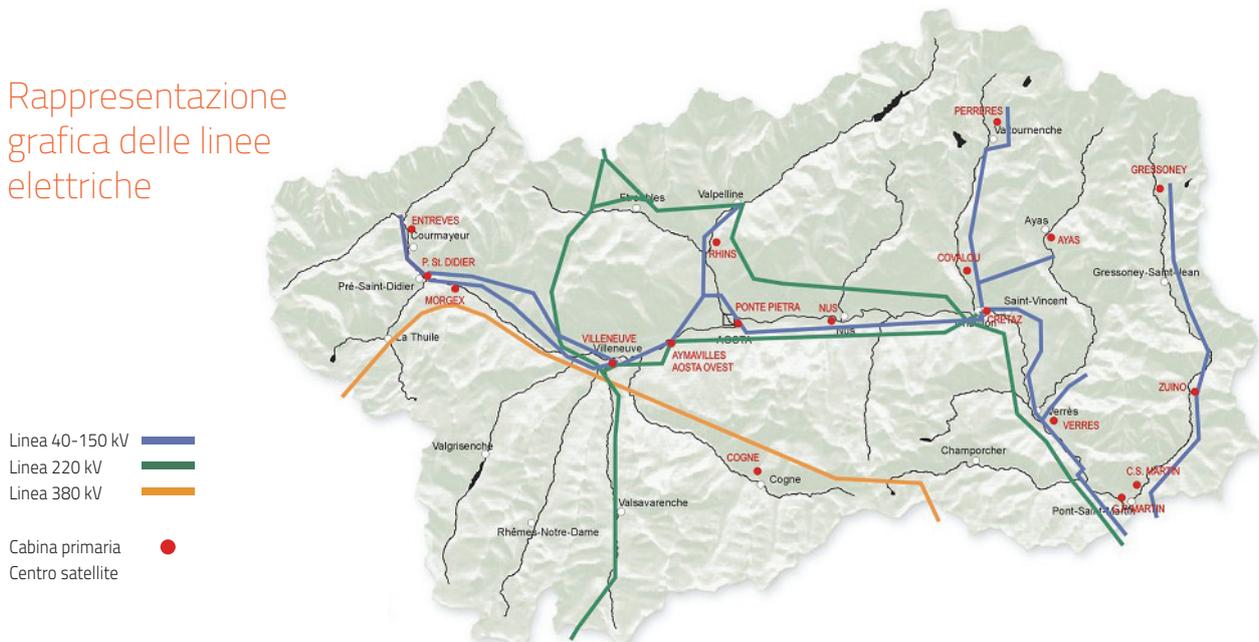
## Somma delle correnti medie annuali transitate negli elettrodotti ad alta tensione



Gli elettrodotti ad alta tensione trasportano corrente da e verso Francia e Svizzera per rispondere alla

domanda di energia nazionale e raccolgono anche la produzione idroelettrica regionale.

## Rappresentazione grafica delle linee elettriche



Le linee elettriche ad alta tensione e le cabine di trasformazione primaria si concentrano nelle aree di fondovalle

dove è maggiore la densità di popolazione, generando situazioni di forte prossimità tra elettrodotti ed edifici.

# Monitoraggio dei campi elettrico e magnetico generati da elettrodotti

L'indicatore quantifica l'attività svolta dall'Agenzia nell'effettuazione di controlli per verificare il rispetto dei valori di riferimento fissati dalle norme italiane per i campi elettrico e magnetico generati da elettrodotti sia con misure che con modelli numerici.

## DESCRIZIONE

## RUOLO DI ARPA

Sia la legge quadro nazionale sulla protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici sia le norme regionali pongono in capo ad ARPA Valle d'Aosta il compito dei controlli.

## MESSAGGIO CHIAVE

L'Agenzia svolge ogni anno un elevato numero di controlli sul territorio di tipo istantaneo o prolungati nel tempo. Nell'anno 2018, a seguito del finanziamento nazionale previsto dal programma CEM ministeriale (ex DM 14/07/2016), ARPA ha stipulato con la Regione Valle d'Aosta una convenzione che le ha permesso di intensificare il numero di interventi di misura sia per le linee elettriche che per le cabine MT/BT, a seguito di trasferimenti specifici di risorse finanziarie.

## Classificazione

AREA TEMATICA SINAnet  
Radiazioni non ionizzanti

TEMA SINAnet  
Campi elettromagnetici

DPSIR  
R

Determinanti | Pressioni | Stato  
Impatto | Risposte

## Valutazione

STATO BUONO

TENDENZA NON APPLICABILE

DATA DI AGGIORNAMENTO  
31/12/2018

COPERTURA TERRITORIALE  
Tutta la regione

Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da **ARPA Valle d'Aosta** relativamente al tema **Campi Elettromagnetici**.

Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti:  
[www.arpa.vda.it](http://www.arpa.vda.it)

Sezione  
Relazione Stato Ambiente

## Numero di punti di misura (istantanee e prolungate nel tempo)



## Numero di giorni di misura dei monitoraggi prolungati



I numeri elevati nell'anno 2009, e immediatamente seguenti, sono dovuti ai controlli sulle cabine secondarie MT/BT a seguito del loro censimento effettuato dall'Assessorato all' Ambiente della Regione.

L'Agenzia in alcuni contesti, in cui è possibile sviluppare modelli del territorio e degli elettrodotti che lo attraversano, svolge controlli anche per via numerica per seguire l'evoluzione nel tempo dei valori del campo magnetico a partire da un iniziale rilievo strumentale. Ogni anno vengono eseguiti tra 20 e 25 controlli di questo genere. I superamenti dei valori di riferimento normativi sono molto rari: dal 2010 solo due. Il primo

riguardava il superamento del valore di attenzione per il campo magnetico all'interno di un edificio pubblico, risolto limitando la permanenza nel locale interessato.

Il secondo consisteva nel superamento del limite di campo elettrico nelle pertinenze esterne di un'abitazione, risolto dal gestore con un intervento sulla geometria della linea.

Tra il 2017 ed il 2018 si è svolta una campagna di misura straordinaria sulla base di una convenzione con l'assessorato regionale all'Ambiente e finanziata a livello nazionale dal Ministero per l'ambiente.

# Impianti di radiotrasmissione

## DESCRIZIONE

Presenza sul territorio delle infrastrutture di trasmissione radiotelevisiva e di telefonia mobile, sia in termini di evoluzione del loro numero sia in termini di potenza distribuita sul territorio, e numero di impianti su cui ARPA ha espresso parere.

## RUOLO DI ARPA

ARPA Valle d'Aosta esprimere parere di conformità alle norme di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici e aggiorna il catasto degli impianti.

## MESSAGGIO CHIAVE

Lo sviluppo sul territorio delle reti di telecomunicazione e l'evoluzione delle tecnologie che porta all'utilizzo di segnali digitali sempre più complessi, richiede un'attenta valutazione degli impatti sulla popolazione: l'ARPA è costantemente impegnata nell'esame dei progetti presentati dagli operatori al fine del rilascio di pareri.

## Classificazione

AREA TEMATICA SINAnet  
Radiazioni non ionizzanti

TEMA SINAnet  
Campi elettromagnetici

DPSIR  
Numero impianti: D  
Potenza: P  
Numero pareri: R

Determinanti | Pressioni | Stato  
Impatto | Risposte

## Valutazione

STATO BUONO

TENDENZA NON APPLICABILE

## DATA DI AGGIORNAMENTO

31/12/2018

## COPERTURA TERRITORIALE

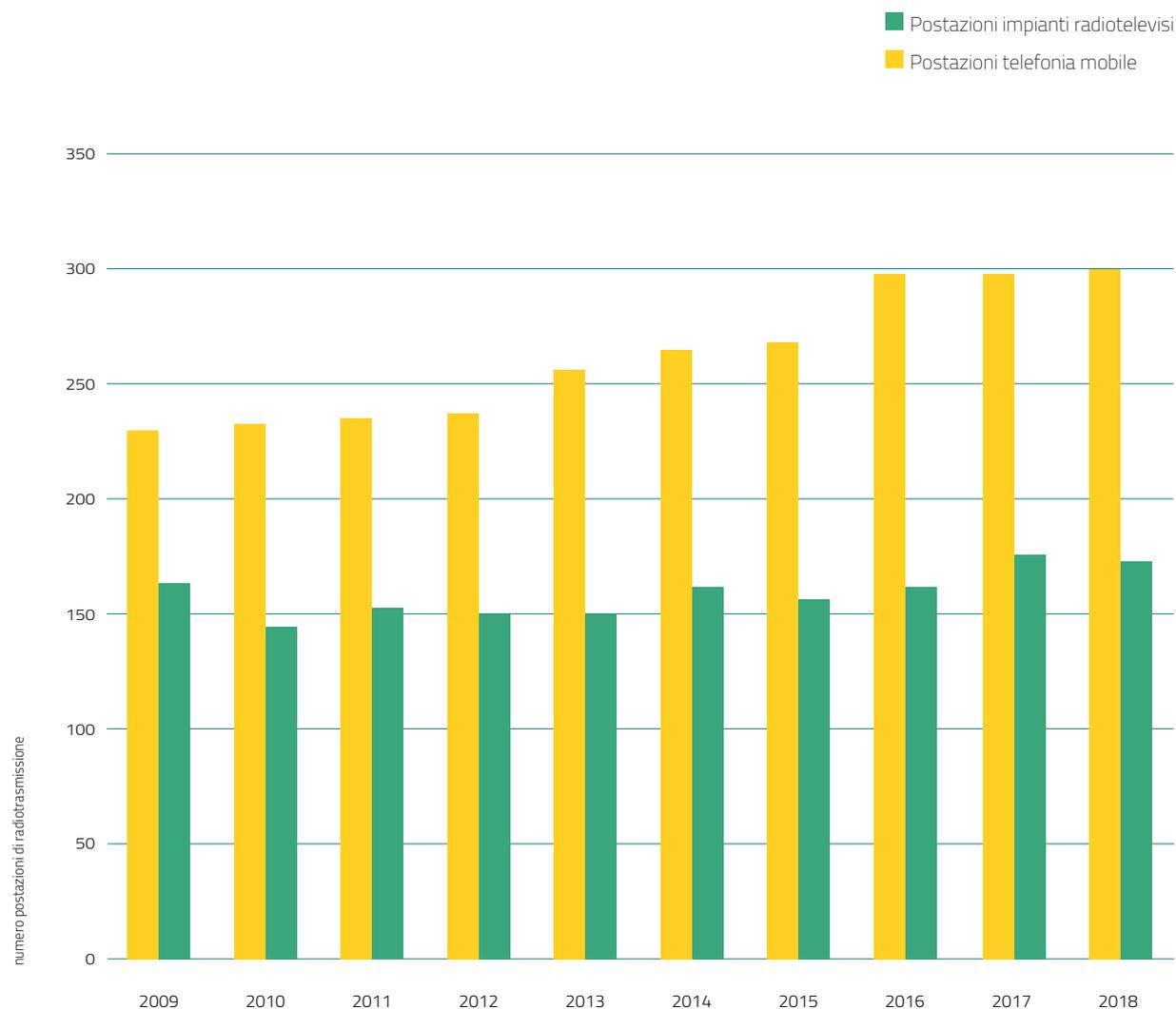
Tutta la regione

Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da **ARPA Valle d'Aosta** relativamente al tema **Campi Elettromagnetici**.

Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti:  
[www.arpa.vda.it](http://www.arpa.vda.it)

Sezione  
Relazione Stato Ambiente

## Variatione negli anni del numero di postazioni per telefonia e radiotelevisione



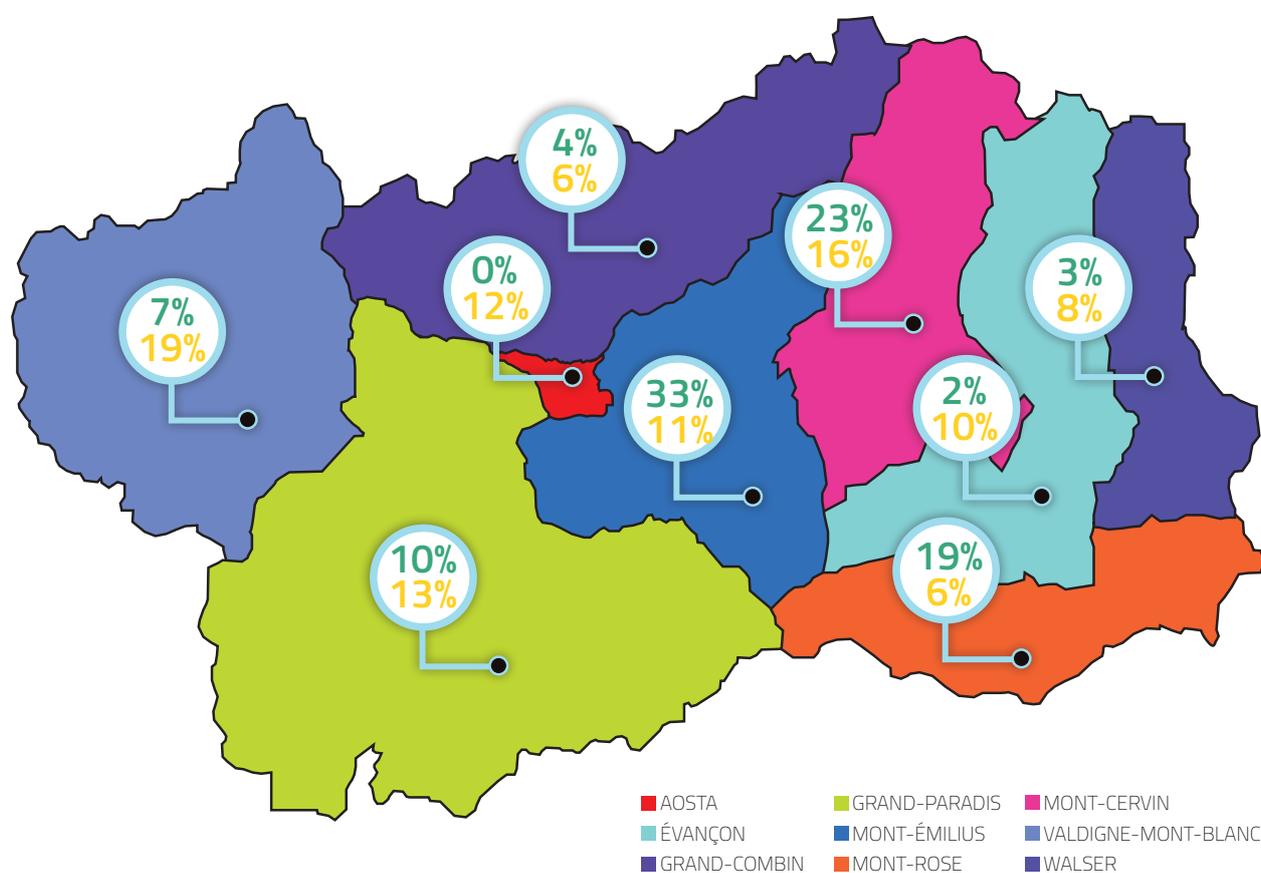
Il passaggio dalla tecnologia televisiva analogica a quella digitale (DVB-T) avvenuto nel biennio 2010-2011 ha comportato una iniziale riduzione nel numero di impianti, che ben presto è tornato ai livelli propri della rete analogica per il moltiplicarsi dell'offerta di canali televisivi sul territorio.

Per la telefonia cellulare, si sono oramai consolidate le reti con l'implementazione della quarta generazione, il servizio LTE che offre una migliore copertura per le connessioni ad Internet in banda larga. Dopo un continuo e costante aumento di impianti per la telefonia mobile, o la modifica di quelli esistenti, negli anni precedenti,

dal 2017 si evidenzia un deciso rallentamento di tale tendenza, probabilmente spiegabile con l'attesa dell'avvio della realizzazione della rete 5G. I prossimi anni vedranno, infatti, moltiplicarsi le richieste di installazione di nuovi impianti o la modifica di quelli esistenti per la diffusione sul territorio dei nuovi servizi di telefonia e trasmissione dati mobili.

## Potenza installata per Unités des Communes valdôtaines in kW anno 2018

	Unités des Communes Valdôtaines									
Potenza in antenna in kW	Aosta	Evançon	Grand Combin	Grand Paradis	Mont Emilius	Mont Rose	Mont Cervin	Valdigne M.B.	Walser	VdA
Impianti Radio TV	0,00	1,00	2,06	4,77	16,12	9,52	11,10	3,33	1,24	49,15
Impianti telefonia mobile	15,24	12,98	7,75	16,42	13,83	8,30	20,03	24,27	10,32	129,14



La mappa riporta, per ogni Unités des Communes, la potenza degli impianti installati in percentuale rispetto al totale regionale, suddivisa per radio-TV o telefonia cellulare.

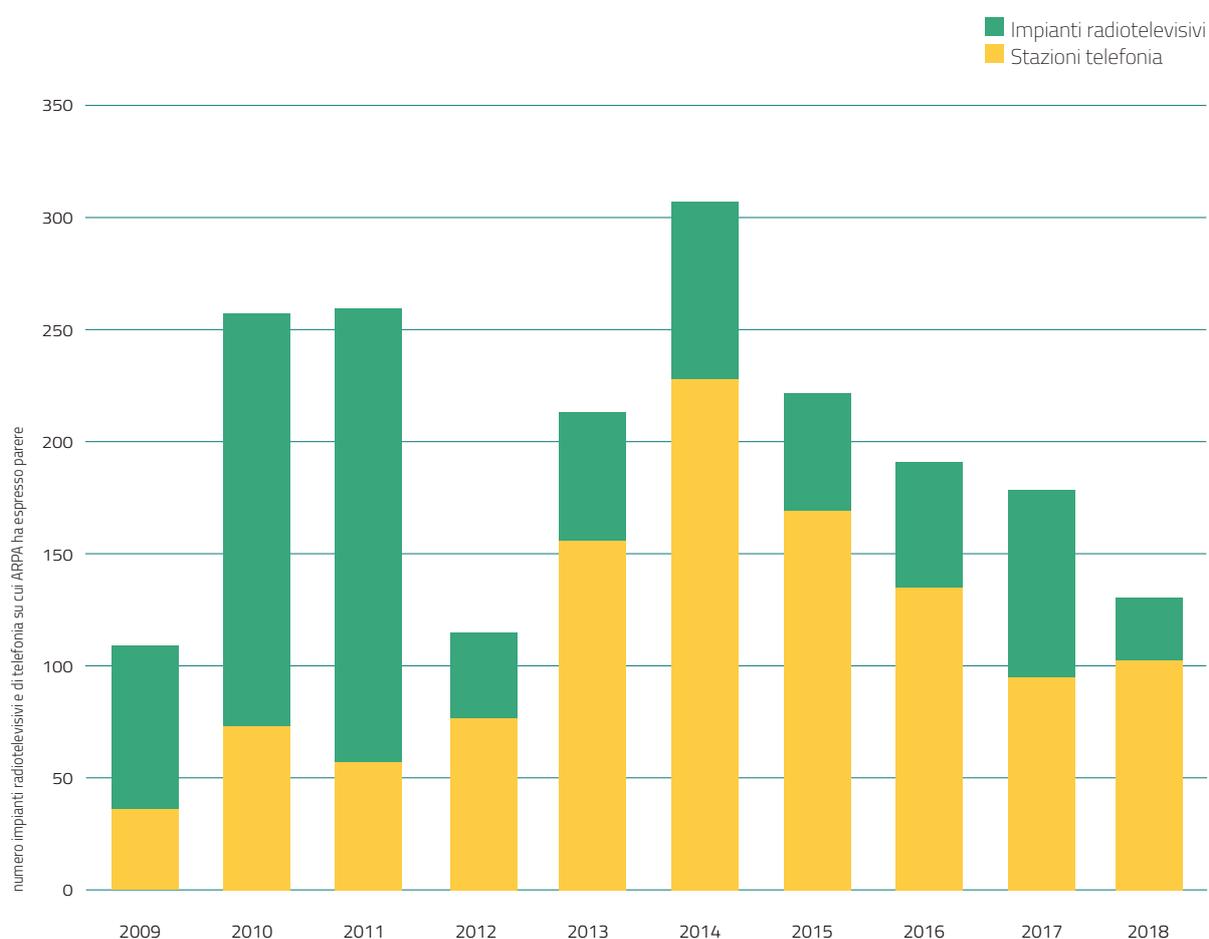
La distribuzione sul territorio della potenza degli impianti di radio trasmissione segue criteri diversi per la telefonia e la radio-televisione.

Per la telefonia sono determinanti la popolazione residente unita alla frequentazione turistica, per i segnali radiotelevisivi è determinante l'orografia che

ha portato ad individuare alcuni centri nevralgici di trasmissione: Les Fleurs (Gressan), Col Courtil (Hône), Salirod (Saint-Vincent). Nelle rispettive Unités sono installati il 33%, 19% e 23% della potenza complessiva per radio-TV, cioè, nell'insieme, il 75% del totale di tutta la regione.

Numero di impianti, suddivisi per tipologia, su cui è stato espresso parere ai sensi della l.r. 25/2005 (e in precedenza della l.r. 31/2000) dal 2009 al 2018

Numero totale di impianti su cui ARPA ha rilasciato parere dal 2009 al 2018: **4249**.



L'andamento del numero di pareri rilasciati dall'ARPA nel tempo è legato a due fattori: le variazioni che la normativa di settore ha subito negli anni e le evoluzioni delle tecnologie. Il gran numero di pareri per impianti radiotelevisivi negli anni 2010-2011 ha fatto seguito

al passaggio al digitale terrestre. Le ondate di pareri per la telefonia mobile corrispondono, invece, alle introduzioni di nuove generazioni di servizi.

# Monitoraggio del campo elettromagnetico generato da impianti di radiotelecomunicazione

L'indicatore quantifica l'attività svolta dall'Agenzia nell'effettuazione di controlli per verificare il rispetto dei valori di riferimento fissati dalle norme italiane per i campi elettromagnetici generati da impianti di trasmissione radiotelevisiva o di telefonia mobile.

## DESCRIZIONE

## RUOLO DI ARPA

Sia la legge quadro nazionale sulla protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici sia le norme regionali pongono in capo ad ARPA Valle d'Aosta il compito dei controlli.

## MESSAGGIO CHIAVE

L'Agenzia svolge ogni anno un elevato numero di controlli sul territorio di tipo istantaneo o prolungati nel tempo. Nell'anno 2018, a seguito del finanziamento nazionale previsto dal programma CEM ministeriale (ex DM 14/07/2016), ARPA ha stipulato con la Regione Valle d'Aosta una convenzione che le ha permesso di intensificare il numero di interventi di misura sia a banda larga sia a banda stretta, a seguito di trasferimenti specifici di risorse finanziarie.

## Classificazione

AREA TEMATICA SINAnet  
Radiazioni non ionizzanti

TEMA SINAnet  
Campi elettromagnetici

DPSIR  
R

Determinanti | Pressioni | Stato  
Impatto | Risposte

## Valutazione

STATO BUONO

TENDENZA NON APPLICABILE

DATA DI AGGIORNAMENTO  
31/12/2018

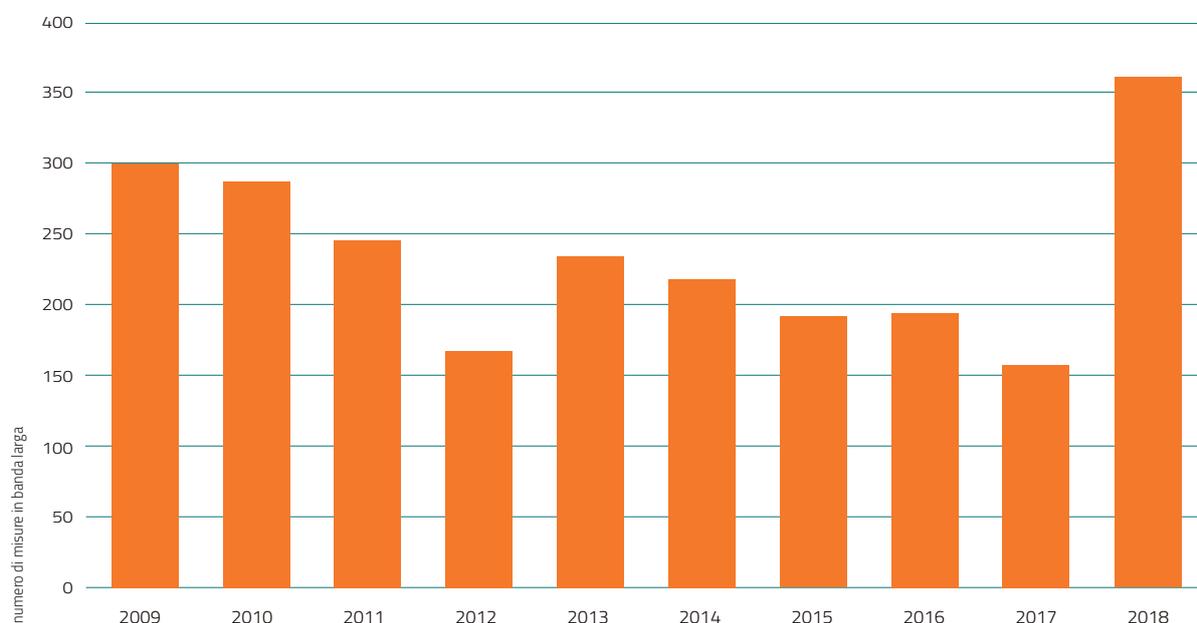
COPERTURA TERRITORIALE  
Tutta la regione

Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da **ARPA Valle d'Aosta** relativamente al tema **Campi Elettromagnetici**.

Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti:  
[www.arpa.vda.it](http://www.arpa.vda.it)

Sezione  
Relazione Stato Ambiente

## Numero di punti in cui sono stati eseguiti rilievi di campo elettrico in banda larga dal 2009 al 2018



## Numero di giorni di monitoraggio prolungato dei valori di campo elettrico dal 2009 al 2018



Fino all'anno 2007 era attivo un protocollo di intesa tra ARPA VdA e la Fondazione Ugo Bordoni (FUB) per la realizzazione della porzione regionale della rete nazionale di monitoraggio in continuo dei livelli di campo elettromagnetico.

L'assenza dell'attività di monitoraggio prolungato relativa al 2009 è dovuta alla ridefinizione dell'uso

della strumentazione fornita dalla FUB al termine del protocollo di intesa sopracitato. A partire dalla fine del 2010 tale attività è ripresa.

L'aumento nel 2018 del numero di interventi di misura sia a banda larga sia a banda stretta è stato possibile grazie ai finanziamenti derivanti dal programma CEM ministeriale (ex DM 14/07/2016).

# Neve e ghiacciai





L'attività dell'ARPA Valle d'Aosta riguarda anche la valutazione degli impatti del cambiamento climatico globale sugli ambienti di alta quota della regione ed in particolare su neve, ghiacciai e permafrost.

La neve e i ghiacciai rivestono una grande importanza nel bilancio idrologico della Valle d'Aosta. I deflussi primaverili ed estivi dipendono in gran parte dalla fusione delle riserve d'acqua accumulate principalmente sotto forma di neve e, secondariamente, di ghiaccio. L'aumento della temperatura e la variazione nella distribuzione delle piogge dovuti al riscaldamento globale accelerano la fusione di queste importanti riserve idriche regionali interagendo con i processi di ricarica delle sorgenti e delle falde. Il monitoraggio della neve e dei ghiacciai fornisce quindi informazioni fondamentali per quantificare e ottimizzare la gestione della risorsa idrica e per valutare gli impatti dei cambiamenti climatici sul territorio e sui settori economici connessi a tale componente.

Negli ultimi anni si è registrata una generalizzata e significativa riduzione delle masse glaciali e una sempre più precoce fusione del manto nevoso anche alle alte quote.

Il permafrost è una particolare condizione termica del suolo molto diffusa in alta montagna include qualsiasi substrato (terreno, detrito, roccia, ecc) che rimane, per pochi anni consecutivi o per migliaia di anni, ad una temperatura inferiore a 0°C, quindi in uno stato di congelamento perenne.

Esso risente delle condizioni climatiche locali e la sua temperatura risulta in progressivo riscaldamento negli ultimi anni. In alcune aree, il passaggio da temperature negative a positive determina la definitiva degradazione del permafrost con conseguenze significative sullo stato delle pareti rocciose e dei versanti.

# Bilancio di massa dei ghiacciai

## Classificazione

AREA TEMATICA SINAnet  
**Criosfera**

TEMA SINAnet  
**Clima**

DPSIR  
**S**

Determinanti | Pressioni | Stato  
Impatto | Risposte

## Valutazione

STATO **CATTIVO**

TENDENZA **PEGGIORAMENTO**

### DATA DI AGGIORNAMENTO

31/12/2018

### COPERTURA TERRITORIALE

Il bilancio di massa è condotto annualmente e con continuità su due ghiacciai valdostani, caratterizzati da superficie, esposizione e altimetria differenti e localizzati nella Valsavarenche (Timorion) e nella valle di La Thuile (Rutor)

Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da **ARPA Valle d'Aosta** relativamente al tema **Neve e ghiacciai**.

Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti:  
[www.arpa.vda.it](http://www.arpa.vda.it)

Sezione  
**Relazione Stato Ambiente**

Il bilancio di massa glaciale mostra le variazioni di massa dei ghiacciai sulla base della differenza fra gli accumuli, costituiti dalle precipitazioni nevose invernali e primaverili e la massa persa per fusione di neve e ghiaccio nella stagione estiva.

## DESCRIZIONE

## RUOLO DI ARPA

ARPA Valle d'Aosta provvede alla realizzazione delle misure in campo e alle elaborazioni dei dati necessari alla realizzazione dell'indicatore.

## MESSAGGIO CHIAVE

Nel 2018, nonostante gli abbondanti accumuli invernali, il bilancio di massa di entrambi i ghiacciai è stato negativo a causa delle elevate temperature estive: l'ingente quantitativo di neve non è bastata a contrastare gli effetti del caldo estivo e i ghiacciai hanno ridotto ulteriormente la loro massa.

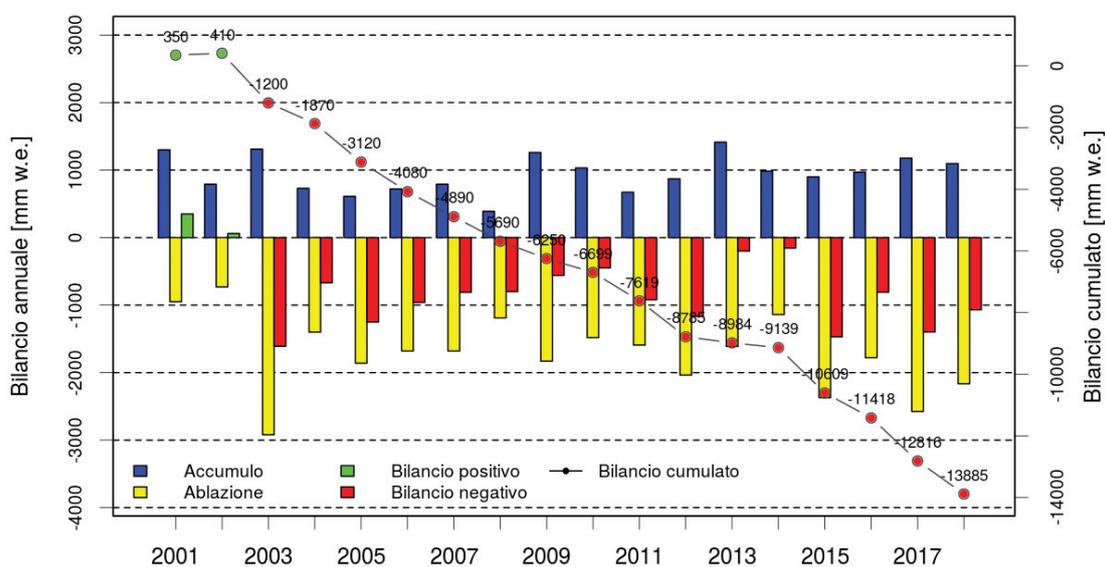
A livello complessivo, il bilancio cumulato mostra perdite significative che ammontano a circa 12/14 metri di acqua equivalente sia per il Rutor che per il Timorion.

## I bilanci di massa dei ghiacciai del Rutor e del Timorion

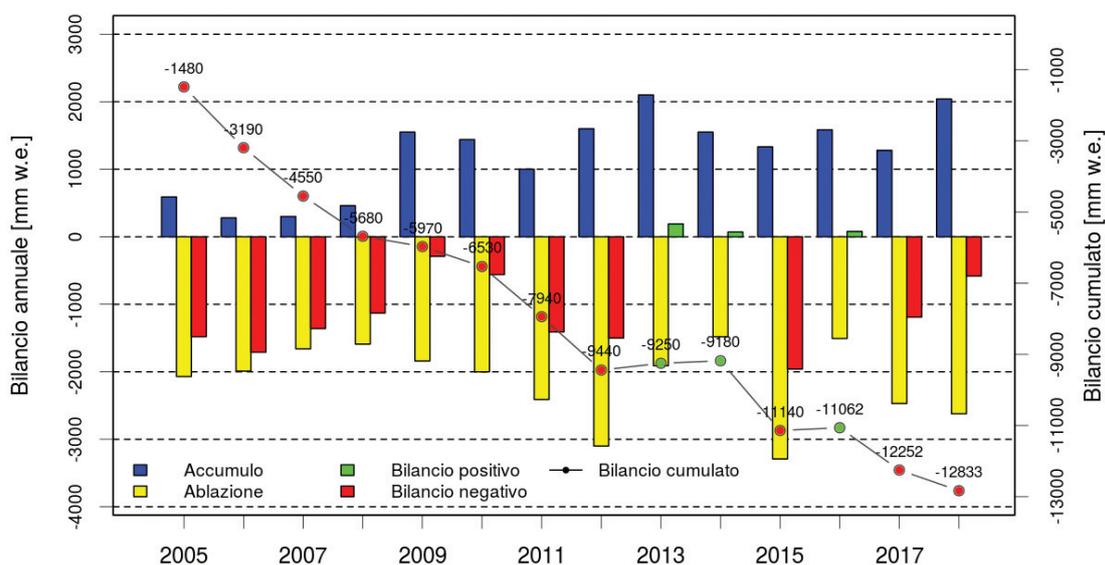
L'indicatore presenta il bilancio di massa del ghiacciaio di Timorion e del Rutor. Le figure riportate mostrano i valori annuali di accumulo di neve, di fusione di neve e ghiaccio e di bilancio netto per la serie storica disponibile sul ghiacciaio del Timorion (2001-2018) e del Rutor (2005-2018); è inoltre riportato l'andamento cumulato del bilancio che indica la variazione progressiva della massa glaciale nel periodo di riferimento. La maggior parte delle barre relative al

bilancio annuale sono rosse, ad indicare che negli ultimi anni i ghiacciai hanno perso massa coerentemente con quanto accaduto nelle Alpi e in generale a scala globale. I bilanci negativi sono stati causati da anni con elevate temperature estive che hanno favorito la fusione, da anni con ridotte precipitazioni invernali che hanno limitato l'accumulo o dalla concomitante occorrenza di entambi i fenomeni.

**Ghiacciaio di Timorion - Bilancio di massa**



**Ghiacciaio del Rutor - Bilancio di massa**



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



## DESCRIZIONE

L'indicatore descrive l'evoluzione stagionale delle percentuali di territorio coperta da neve e della quantità d'acqua contenuta nel manto nevoso a livello regionale.

## RUOLO DI ARPA

I dati utilizzati derivano da immagini satellitari, da stazioni della rete meteorologica regionale e da rilevatori del Corpo Forestale della Valle d'Aosta, dell'Ufficio neve e valanghe, del Parco Naturale Mont Avic, del MeteoMont e del servizio di guardiania della CVA. ARPA Valle d'Aosta elabora i dati.



## MESSAGGIO CHIAVE

L'indicatore consente di analizzare l'impatto dei cambiamenti climatici sulla disponibilità idrica a scala regionale.

## Classificazione

AREA TEMATICA SINAnet  
Idrosfera

TEMA SINAnet  
Risorse idriche ed usi sostenibili

DPSIR  
S

Determinanti | Pressioni | Stato  
Impatto | Risposte

## Valutazione

STATO **NON APPLICABILE**

TENDENZA **NON APPLICABILE**

## DATA DI AGGIORNAMENTO

31/12/2018

## 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 misurata in numerosi punti e successivamente spazializzata con un modello statistico

Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da **ARPA Valle d'Aosta** relativamente al tema **Neve e ghiacciai**.

Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti:  
[www.arpa.vda.it](http://www.arpa.vda.it)

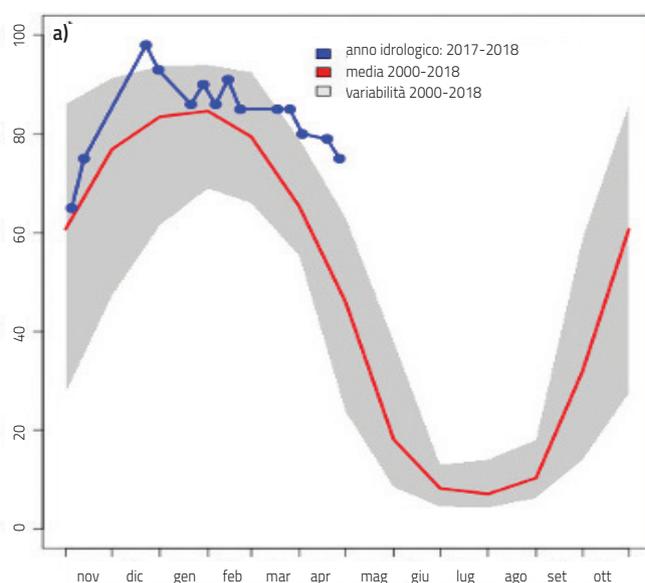
Sezione  
Relazione Stato Ambiente

## Risorsa idrica nella neve

L'estensione della copertura nevosa indica la percentuale del territorio regionale occupato da neve. L'indicatore presenta l'andamento settimanale dell'estensione della copertura nevosa dell'ultimo anno idrologico (definito per convenzione da inizio novembre a fine ottobre dell'anno successivo) rispetto alla media del periodo 2000-2018. 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 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 2002, con una cadenza settimanale, nel periodo novembre-maggio e confluisce nel bollettino idrologico predisposto dal Centro Funzionale Regionale.

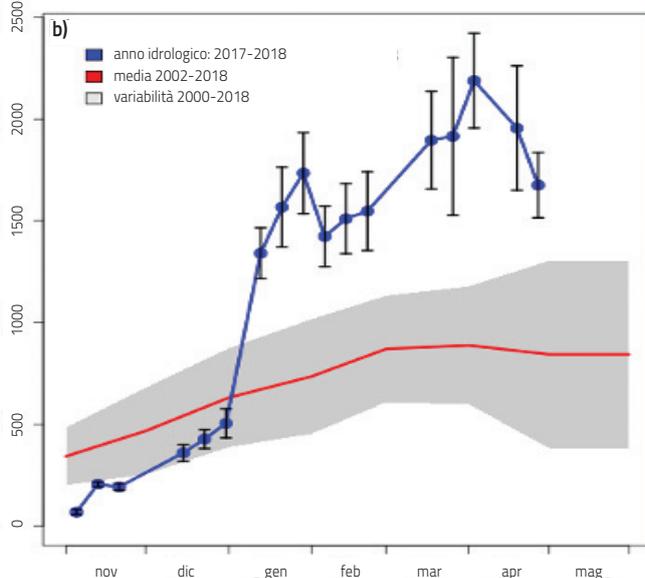
Snow Covered Area [%]



### Evoluzione mensile dell'estensione della copertura nevosa (SCA) dell'ultimo anno idrologico rispetto alla media del periodo 2000-2018

La stagione 2017-2018 è stata caratterizzata da un primo periodo (novembre-dicembre) vicino ai valori medi per poi passare, a partire da gennaio, a valori al di sopra della media, ad indicare un'abbondante estensione della copertura nevosa, fino ad arrivare ai valori massimi osservati in aprile e maggio.

Snow Water Equivalent [milioni m<sup>3</sup>]



### Evoluzione mensile del contenuto d'acqua del manto nevoso (SWE) nell'ultimo anno idrologico rispetto alla media del periodo 2002-2018

L'inverno 2018 è stato eccezionalmente ricco di neve, come dimostrato dalla linea blu ampiamente al di sopra della media storica e della variabilità osservata nel periodo 2002-2018.

# Il permafrost



## DESCRIZIONE

L'indicatore presenta la temperatura del permafrost presso il Colle Superiore di Cime Bianche (Valtournenche)

## RUOLO DI ARPA



ARPA Valle d'Aosta realizza le osservazioni in campo ed elabora i dati.



## MESSAGGIO CHIAVE

La temperatura del permafrost presso il Colle Superiore di Cime Bianche è circa  $-1.2\text{ }^{\circ}\text{C}$  pertanto il permafrost non è ancora in una fase critica di degradazione. L'analisi delle temperature profonde rivela una tendenza al riscaldamento oltre gli 8 metri.

## Classificazione

AREA TEMATICA SINAnet  
**Idrosfera**

TEMA SINAnet  
**Risorse idriche ed usi sostenibili**

DPSIR  
**S**

Determinanti | Pressioni | Stato  
Impatto | Risposte

## Valutazione

STATO **CATTIVO**

TENDENZA **PEGGIORAMENTO**

## DATA DI AGGIORNAMENTO

31/12/2018

## COPERTURA TERRITORIALE

I dati di temperatura che consentono l'elaborazione dell'indicatore provengono dal sito di monitoraggio di Cime Bianche posto a 3100 m slm in alta Valtournenche

Gli indicatori selezionati per questa pubblicazione sono solo alcuni di quelli monitorati da **ARPA Valle d'Aosta** relativamente al tema **Neve e ghiacciai**.

Per i dati relativi agli altri indicatori e per approfondimenti:  
[www.arpa.vda.it](http://www.arpa.vda.it)

Sezione  
**Relazione Stato Ambiente**

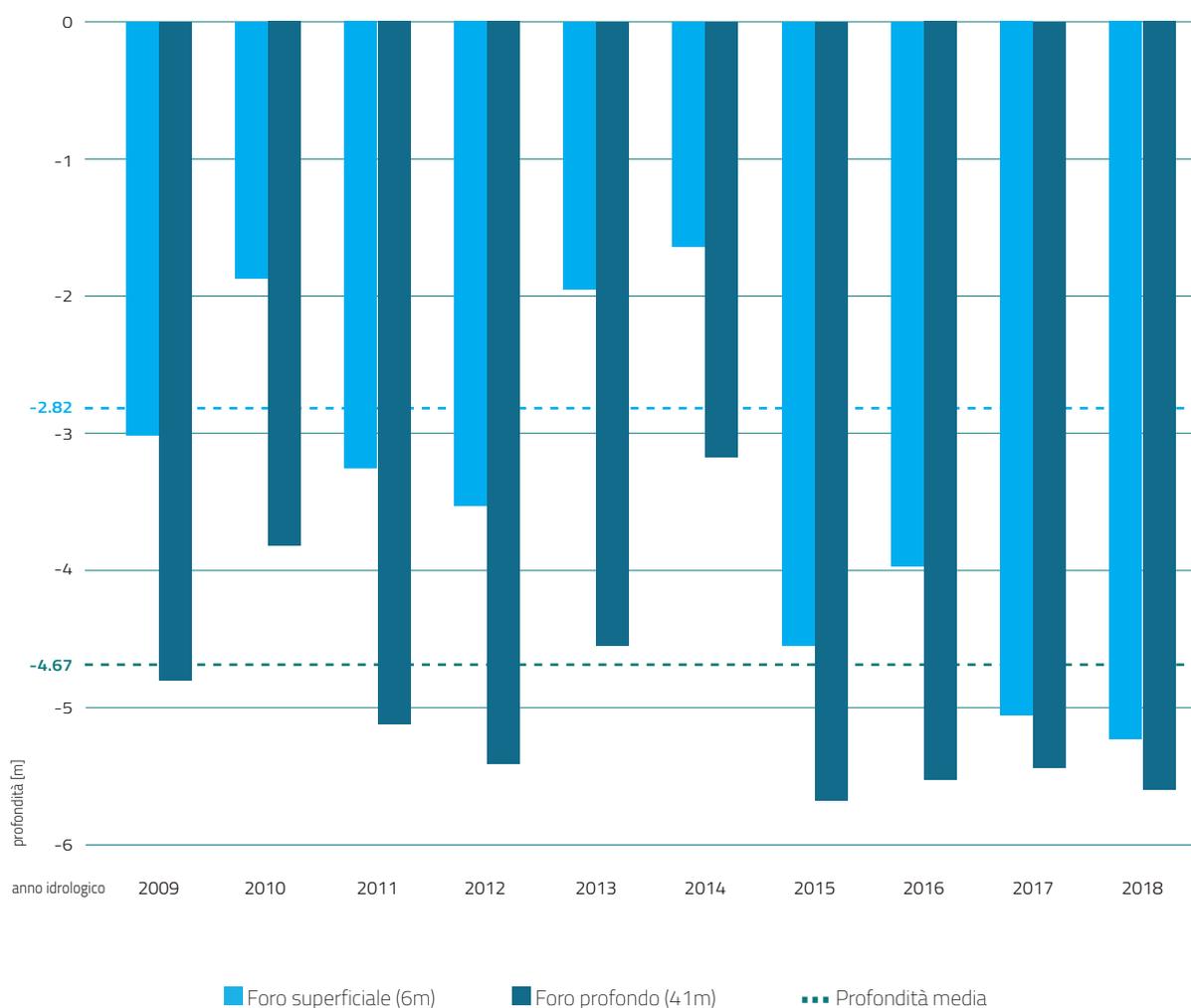
## Andamento negli ultimi 10 anni

Il permafrost è lo stato termico naturale di un terreno che rimane per pochi anni consecutivi o per migliaia di anni, ad una temperatura inferiore a 0°C, quindi in uno stato di congelamento perenne.

Lo strato attivo del permafrost è lo strato di terreno che ogni anno si scalda al di sopra di 0°C per effetto delle condizioni climatiche: in anni caldi lo spessore dello strato attivo aumenta, in anni freddi diminuisce.

La figura mostra i valori dello spessore dello strato attivo del Colle Superiore di Cime Bianche (Valtournenche) del periodo 2009-2018. Negli ultimi anni, con le eccezioni del 2013 e del 2014, si sta osservando un aumento dello spessore dello strato attivo come effetto delle annate particolarmente calde che si sono succedute a partire dal 2010.

## Spessore dello strato attivo



Il grafico mostra i valori annuali di spessore dello strato attivo dall'inizio delle osservazioni. I due fori nel terreno in cui sono fatte le misure di temperatura necessarie a calcolare lo strato attivo, presentano

spessori estremamente diversi nonostante la loro vicinanza. Tali differenze sono dovute al diverso contenuto di ghiaccio/acqua nel suolo.