

“Rete monitoraggio quantitativo acqua”

Interpretazione dei dati idrologici e meteorologici del database territoriale *Interpretation of hydrological and meteorological data from the territorial database*

AVVERTENZE GENERALI

In questo documento si riportano le informazioni necessarie ad interpretare correttamente i dati idrologici e meteorologici pubblicati nel database della rete di monitoraggio quantitativa dell'acqua della Regione Friuli Venezia Giulia (attualmente dati termometrici dell'aria, pluviometrici, piezometrici, idrometrici e di misura delle portate superficiali dei corsi d'acqua.).

I database non sono aggiornati in tempo reale ma semestralmente o annualmente.

Tutti i dati idrologici e meteorologici pubblicati nei database si devono ritenere ufficiosi, poiché, a seguito di puntuali verifiche, errori di qualunque natura potranno essere corretti anche dopo la pubblicazione in internet dei database.

I dati pubblicati nei database non possono essere pertanto utilizzati per scopi legali. Per tali utilizzi contattare direttamente l'Ufficio regionale competente che gestisce i dati pubblicati:

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Direzione centrale Ambiente e Lavori pubblici
Servizio Idraulica - **Unità Operativa Idrografica**
Via Longarone, 38 - 33100 UDINE
Tel. (0039)-0432 555055 Fax (0039)-0432 555089
e-mail: idrografico@regione.fvg.it

USEFUL NOTES

This document supplies information for the correct interpretation of the hydrological and meteorological data published in the database that make up the water measurement network of the Region Friuli Venezia Giulia (at present containing data of air temperature, rainfall, ground water level, river water level and discharge measures in rivers).

The database is not updated in real time but every six months or annually.

All meteorological and hydrological data are to be considered unofficial since errors of any kind may be corrected also after the publication in internet of the databases following monitoring activity.

Therefore, **on line data may not be used for legal purposes**. For such purposes please contact the competent Regional department:

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Direzione centrale Ambiente e Lavori pubblici
Servizio Idraulica - **Unità Operativa Idrografica**
Via Longarone, 38 - 33100 UDINE
Tel. (0039)-0432 555055 Fax (0039)-0432 555089
e-mail: idrografico@regione.fvg.it

The explanatory notes at present are only in Italian.

LE RETI DI RILEVAMENTO

La rete di monitoraggio quantitativo dell'acqua della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia è composta da alcune centinaia di stazioni di controllo. In ogni stazioni possono essere controllati uno o più fenomeni idrologici e/o meteorologici (parametri), attraverso varie tipologie di sensore.

Le misure idrometeorologiche rilevate nelle stazioni della rete sono raccolte in un unico database, ma l'intera rete di monitoraggio è concettualmente suddivisa in sottoinsiemi di reti monoparametriche.

I parametri monitorati dalle stazioni della rete di monitoraggio quantitativo dell'acqua sono i seguenti:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1. temperatura dell'aria | 7. pressione atmosferica |
| 2. precipitazioni piovose | 8. direzione e velocità del vento |
| 3. livello dei corsi d'acqua superficiali | 9. umidità relativa |
| 4. portate fluenti dei corsi d'acqua superficiali | 10. radiazione solare |
| 5. livello idrico delle falde sotterranee | 11. livello della marea marina |
| 6. precipitazioni nevose | |

Per i parametri dal n. 1 al n. 5, i dati identificati delle stazioni ed i valori delle misure in esse effettuate sono visionabili e scaricabili attraverso l'apposito strumento cartografico ed informativo predisposto dall'Amministrazione regionale. Per i rimanenti parametri, attraverso lo strumento cartografico si può solo visionare l'ubicazione dei punti di monitoraggio nelle rispettive reti. Qualora si desideri ottenere i relativi dati, si contatti l'Ufficio regionale competente.

LE STAZIONI DI RILEVAMENTO

Tutte le stazioni idrometeorologiche facenti parte della rete di monitoraggio quantitativo delle acque sono identificate con un codice univoco. Il codice è composto da 4 caratteri: una lettera iniziale e 3 numeri successivi (es: A002).

La lettera iniziale del codice individua il bacino idrografico di 1° grado (il cui corpo idrico principale sfocia nel mare) o un territorio idrologicamente omogeneo nel quale le stazioni sono ubicate:

NOME BACINO PRINCIPALE	CODICE BACINO PRINCIPALE	NOME BACINO PRINCIPALE	CODICE BACINO PRINCIPALE
LIVENZA	A	LAGUNA DI GRADO E MARANO	M
PIAVE	B	ISONZO	N
TAGLIAMENTO	C	PIANURA SX. ISONZO	P
LEMENE	D	TIMAVO	Q
CORNO-STELLA	E	ALTIPIANO CARSICO	R
TURGNANO	F	BACINI COSTIERI MINORI PROV. TRIESTE	S
CORMOR	G	ROSANDRA	T
ZELLINA	H	OSPO	U
AUSSA-CORNO	J	SLIZZA	V
NATISSA	K	MARE ADRIATICO	W
TIEL	L		

I tre numeri successivi alla lettera identificativa dei bacini discriminano la stazione all'interno del rispettivo territorio.

Solo i pozzi e piezometri appartenenti alla rete piezometrica fanno eccezione a questa regola, in quanto, per sua natura, la falda freatica non è ovunque afferibile con certezza ad un preciso bacino idrografico. **I pozzi/piezometri hanno un codice numerico di 4 cifre (es.: 0001).**

In caso di stazione dotata di più sensori, il codice identificativo di stazione rimane identico per tutti i sensori inseriti ciascuno nelle varie reti monoparametriche, fatta ovviamente esclusione se vi è presente anche un pozzo/piezometro.

TEMPERATURA DELL'ARIA (rete termometrica)

STRUMENTAZIONE APPLICATA

Attualmente, le stazioni di rilevamento termometrico sono dotate di uno solo dei seguenti strumenti:

- **termometro a mercurio** tradizionale, a lettura ottica, con indicazione della temperatura minima e massima raggiunte;
- **termografo meccanico** a registrazione continua della temperature su diagrammi cartacei settimanali;
- **termometro elettronico** a registrazione programmata.

Molte termometri a mercurio e termografi sono stati sostituiti, nel corso degli anni, con termometri elettronici e tuttora è in corso l'aggiornamento di tale tipo di strumentazione.

MODALITA' DI RILEVAMENTO

I **termometri a mercurio** vengono osservati convenzionalmente alle ore 9 a.m. di ogni giorno da un soggetto osservatore locale, che normalmente detiene la stazione di rilevamento nelle pertinenze della propria abitazione o in luoghi molto vicini ad essa. L'osservatore registra solamente le temperature minima e massima indicate dal termometro ed avvenute nelle 24 ore precedenti la data/ora di rilevamento.

Le misure sono trascritte su apposite schede cartacee che vengono inviate mensilmente all'Ufficio regionale competente, il quale poi provvede alla informatizzazione dei dati ed al loro inserimento nel database.

I **termografi meccanici** registrano con continuità i valori di temperatura su appositi diagrammi settimanali, che vengono spediti dall'osservatore locale all'Ufficio regionale competente.

I diagrammi vengono analizzati ed i valori estratti vengono informatizzati nella banca dati. Dai diagrammi si ricavano i dati di temperatura minima, massima e quelli registrati alle ore 1, 7, 13 e 19 precedenti l'orario di rilevamento giornaliero (ore 9). La temperatura media giornaliera è calcolata sui citati quattro dati orari rilevati dai diagrammi.

I **termometri elettronici** rilevano la temperatura automaticamente ogni 30 minuti. Il valore misurato è inviato via radio alla centrale di ricezione installata presso la Protezione Civile della Regione in Palmanova (UD), dalla quale gli Uffici regionali collegati al sistema possono scaricare i dati trasmessi tramite rete telematica ogni qualvolta ritenuto necessario. Da tali dati si ricavano i valori di temperatura minima, massima e quelli registrati alle ore 1, 7, 13 e 19 precedenti l'orario di rilevamento giornaliero (ore 9). La temperatura media giornaliera viene calcolata su tutti i dati rilevati nel corso del periodo di rilevamento giornaliero.

PROVENIENZA DEI DATI STORICI

I valori contenuti nel database corrispondono in gran parte a dati di temperatura minima e massima giornaliera registrati sul territorio regionale dall'allora Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque, poi divenuto Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale – S.I.M.N. Tali Uffici pubblicarono i dati rilevati sugli Annali idrografici per il periodo compreso fra il 1912 ed il 1996. Pochissime stazioni riportano anche i dati di temperatura media giornaliera. L'Amministrazione regionale, nel corso degli ultimi anni, ha informatizzato tali valori. I dati dal 1997 in poi sono stati informatizzati, sempre a cura dell'Amministrazione regionale, direttamente dalle schede di rilevazione o dai diagrammi inviati dagli osservatori locali.

A seguito dell'unificazione nelle reti regionali delle stazioni ex-S.I.M.N., avvenuta nel 2003, il database si è arricchito con i dati provenienti da ulteriori stazioni di rilevamento già gestite dell'Amministrazione regionale, in massima parte costituite da strumenti elettronici, dei quali si riportano i dati a partire dall'anno 2000.

Chiaramente, molte stazioni hanno iniziato l'osservazione prima e dopo il 1912 e, parimenti, molte hanno cessato di funzionare, in periodi anche remoti.

I dati di temperatura riportati nel database a disposizione dell'utente rappresentano quindi le serie storiche disponibili.

In futuro, oltre ad aggiornare il database con i valori più recenti, è possibile che annate di dati termometrici remoti vadano ad aggiungersi alle attuali serie storiche di alcune stazioni di rilevamento, non ancora complete e comunque pubblicate.

INTERPRETAZIONE DEI DATI

I dati termometrici che sono pubblicati nel database sono i seguenti:

- **dati di temperatura minima, media e massima giornaliera;**
- **dati di temperature registrati alle ore 1, 7, 13 e 19 di ogni giorno;**

Per mantenere l'omogeneità temporale di rilevamento dei dati attuali con le lunghe serie storiche pregresse, **tutti i valori misurati nelle varie stazioni presenti nel database sono relativi alle 24 ore precedenti la data ed ora di rilevamento indicata per ciascuna registrazione. L'ora di rilevamento è fissata convenzionalmente alle 9 a.m., ora solare**, secondo le regole storicamente adottate presso i soppressi Uffici statali del Magistrato alle Acque e S.I.M.N.

Pertanto:

- **i dati di temperatura minima e massima giornalieri sono quelli registrati tra le ore 9 del giorno di rilevamento indicato e le ore 9 del giorno precedente;**
- **le temperature medie, se indicate, valutano i dati rilevati tra le ore 9 del giorno di rilevamento indicato e le ore 9 del giorno precedente;**
- **i dati orari, se indicati, corrispondono alle ore 13 e 19 del giorno precedente il rilevamento e alle ore 1 e 7 del giorno stesso di rilevamento.**

Per i valori di temperatura minima e massima registrati dai termometri a mercurio, accade quasi sempre che la temperatura massima sia avvenuta il giorno precedente alla data di rilevamento indicata, mentre la minima corrisponde molto probabilmente a quella registrata nelle prime ore del mattino del giorno stesso del rilevamento.

UNITÀ DI MISURA E APPROSSIMAZIONE DATI

Le temperature riportate nel database sono espresse in **Gradi Celsius (°C)**.

L'approssimazione dei valori di temperatura è diversa in relazione al tipo di strumento utilizzato ed alla sua precisione. Pertanto:

- i valori rilevati dai termometri a mercurio hanno approssimazione di 1 °C;
- i valori rilevati dai termografi meccanici hanno approssimazione di 0,5 °C;
- i valori rilevati dai termometri elettronici hanno approssimazione di 0,1 °C.

Pertanto, i dati rilevati con i termometri a mercurio si contraddistinguono da quelli rilevati con strumentazione diversa per l'assenza della frazione decimale di °C.

NOTE AI DATI

Nel campo "Note" di ciascuna registrazione giornaliera possono essere riportate le seguenti indicazioni:

- Dati di min e/o max mancanti** stazioni dotate di termometro a mercurio: la nota appare qualora non siano stati rilevati i dati giornalieri di temperatura min. e max.;
stazioni dotate di termografo: la nota appare qualora dal grafico non sia possibile derivare le temperature giornaliere min. e max. Non viene nemmeno riportata la temperatura media giornaliera, però possono essere presenti alcuni dati campionati ad orario prefissato (ore 1, 7, 13, e 19);
stazioni dotate di termometri elettronici: tale nota appare se le misure semiorarie effettivamente rilevate sono inferiori all'80% dei dati giornalieri complessivi ottenibili (dati rilevati 39 su 49). Non viene nemmeno riportata la temperatura media giornaliera, però possono essere presenti alcuni o tutti i dati campionati ad orario prefissato;
- Dati min, med e max incerti** solo stazioni dotate di termometro elettronico: tale nota appare se le misure semiorarie effettivamente rilevate sono comprese tra l'80% ed il 90% dei dati giornalieri complessivi ottenibili (dati rilevati 44 su 49). Il valore delle temperature minime, medie e massime non è completamente attendibile ($\pm 0,5$ °C di errore). Possono essere presenti alcuni o tutti i dati campionati ad orario prefissato;
- Dati orari parzialmente mancanti** solo stazioni dotate di termometro elettronico: tale nota appare se le misure semiorarie effettivamente rilevate sono maggiori al 90% dei dati giornalieri complessivi ottenibili (dati rilevati 44 su 49), ma mancano solamente uno o più valori per gli orari di campionamento prefissati (ore 1, 7, 13, e 19). Le temperature minime, medie e massime possono invece considerarsi attendibili.

PRECIPITAZIONI PIOVOSE (rete pluviometrica)

STRUMENTAZIONE APPLICATA

Attualmente, le stazioni di rilevamento pluviometrico sono dotate dei seguenti strumenti, talvolta anche abbinati tra di loro:

- tradizionale **pluviometro** a recipiente, a lettura manuale;
- **pluviografo meccanico**, a registrazione continua delle precipitazioni su diagrammi cartacei settimanali;
- **pluviometro elettronico** a registrazione programmata.

Nel corso degli ultimi anni, molti pluviometri e pluviografi sono stati sostituiti con pluviometri elettronici e tuttora è in corso l'aggiornamento di tale tipi di strumentazione.

MODALITA' DI RILEVAMENTO

I **pluviometri** sono dei recipienti cilindrici con bocca tarata, di superficie pari a 1.000 cm², che raccolgono la precipitazione piovosa al loro interno. Alle ore 9 di ogni giorno, un soggetto osservatore locale, che normalmente detiene la stazione nelle pertinenze della propria abitazione o in luoghi molto vicini ad essa, svuota il recipiente e registra su apposite schede la quantità di precipitazione accumulata nelle 24 ore precedenti la data/ora di rilevamento. Dal pluviometro quindi non è possibile ricavare l'intensità con cui la precipitazione è avvenuta nel corso della giornata.

Le schede vengono inviate mensilmente all'Ufficio regionale competente che gestisce le stazioni di rilevamento, il quale provvede alla loro informatizzazione ed inserimento nella banca dati.

I **pluviografi meccanici** registrano i valori di precipitazione con continuità su appositi diagrammi cartacei settimanali, che vengono inviati mensilmente dall'osservatore locale all'Ufficio regionale competente.

I diagrammi vengono analizzati ed i dati rilevati sono direttamente informatizzati nella banca dati. Dai diagrammi si ricavano i dati di pioggia cumulata giornaliera ed i quantitativi di massima intensità di precipitazione nell'anno per le durate consecutivi di 15', 30', 45', 1h, 3h, 6h, 12h e 24h.

I **pluviometri elettronici** rilevano automaticamente la quantità di precipitazione avvenuta ogni 30 minuti. Il valore misurato è inviato via radio alla centrale di ricezione installata presso la Protezione Civile della Regione in Palmanova (UD), dalla quale gli Uffici regionali collegati al sistema possono scaricare i dati trasmessi tramite rete telematica, ogni qualvolta ritenuto necessario. I pluviometri elettronici di più recente installazione registrano le piogge ogni minuto ed inviano alla stazione di ricezione dati sia il dato aggregato per 30 minuti, sia il dato di ogni singolo minuto.

In caso di precipitazioni nevose, la neve caduta nel pluviometro viene sciolta dall'osservatore locale ed il dato registrato corrisponde alla quantità d'acqua equivalente. Una parte degli altri tipi di strumenti sono dotati di una resistenza elettrica che permette lo scioglimento della neve appena cade nell'imbuto, registrando così la precipitazione in acqua equivalente.

PROVENIENZA DEI DATI STORICI

I dati contenuti nel database corrispondono in gran parte ai valori di precipitazione cumulata giornaliera e di massima intensità registrati sul territorio regionale dall'allora Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque, poi divenuto Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale – S.I.M.N. Tali Uffici pubblicarono sugli Annali idrografici i dati giornalieri rilevati durante il periodo compreso fra il 1916 ed il 1996. Nel corso degli ultimi anni, l'Amministrazione regionale ha informatizzato tali valori. Dal 1997 in poi i dati sono stati informatizzati direttamente dalle schede di rilevazione o dai diagrammi cartacei prodotti dagli osservatori locali.

Con l'unificazione delle reti regionali con quelle dell'ex-S.I.M.N., avvenuta nel 2003, il database si è arricchito con i dati provenienti da ulteriori stazioni di rilevamento già gestite dell'Amministrazione regionale, in massima parte costituite da strumenti elettronici, dei quali si riportano i dati a partire dall'anno 2000.

Chiaramente, molte stazioni hanno iniziato l'osservazione prima e dopo il 1916 e, parimenti, molte hanno cessato di funzionare, in periodi anche remoti.

I dati di precipitazione piovosa riportati nel database a disposizione dell'utente rappresentano quindi le serie storiche disponibili.

In futuro, oltre ad aggiornare il database con i valori più recenti, è possibile che annate di dati pluviometrici remoti vadano ad aggiungersi alle attuali serie storiche di alcune stazioni di rilevamento, non ancora complete e comunque pubblicate.

INTERPRETAZIONE DEI DATI

I dati pluviometrici che sono pubblicati nel database sono i seguenti:

- **dati di precipitazione cumulata giornaliera;**
- **dati di massima intensità annua per precipitazioni della durata di 15, 30 e 45 minuti;**
- **dati di massima intensità annua per precipitazioni della durata di 1, 3, 6, 12 e 24 ore;**
- **dati di massima intensità annua per precipitazioni della durata di 1, 2, 3, 4 e 5 giorni.**

Per mantenere l'omogeneità temporale di rilevamento delle lunghe serie storiche pregresse, ottenute principalmente con pluviometri tradizionali, rispetto ai più moderni sistemi di rilevamento, **tutti i valori di precipitazione giornaliera misurati nelle varie stazioni presenti nel database sono relativi alle 24 ore precedenti la data/ora di rilevamento indicata per ciascuna registrazione. L'ora di rilevamento è fissata convenzionalmente alle 9 a.m., ora solare, di ciascun giorno**, secondo le regole storicamente adottate presso i soppressi Uffici statali del Magistrato alle Acque e S.I.M.N.

Pertanto:

- **ciascun valore giornaliero indica la precipitazione avvenuta tra le ore 9 del giorno di rilevamento indicato e le ore 9 del giorno precedente;**
- **i valori di massima intensità da 15 minuti a 24 ore consecutive riportano la data di inizio di ciascun scroscio a sinistra del rispettivo valore;**
- **i valori di massima intensità da 1 a 5 gg. consecutivi sono calcolati sui dati di cumulata giornaliera e quindi l'orario di inizio riportato a sinistra di ciascun periodo analizzato coincide con le ore 9.**

UNITÀ DI MISURA E APPROSSIMAZIONE DATI

Le pluviometrie riportate nel database sono espresse in **millimetri (mm)** di pioggia caduta o di equivalente neve sciolta. L'approssimazione dei dati è stabilita al decimillimetro (un decimale dopo la virgola).

NOTE AI DATI

Nel campo "Note" di ciascuna registrazione giornaliera possono essere riportate le seguenti indicazioni:

Dato mancante	la nota appare se non è stato misurato il valore di precipitazione corrispondente alla data ed ora di rilevamento;
Precip. nevosa	la nota appare per i valori giornalieri di equivalente precipitazione piovosa ricavati dallo scioglimento della neve caduta all'interno degli strumenti.
Dato interpolato	la nota appare se uno strumento non ha registrato correttamente il valore di precipitazione, ma è stato possibile ricavare un valore approssimato in base all'analisi dell'evento sul territorio. Il valore può essere relativo anche ad un periodo di più giorni, fino ad un mese intero. In tal caso, tutti i giorni nel periodo di interpolazione riportano la nota citata e il valore complessivo è indicato all'ultimo giorno del periodo stesso.
Somma di più giorni	il valore indicato all'ultimo di tutti i record consecutivi che riportano la dicitura è il risultato della somma delle precipitazioni avvenute anche nei giorni precedenti e contrassegnati con medesima nota.
Precip. nevosa interpolata	la nota appare se uno strumento non ha registrato correttamente il valore di equivalente precipitazione piovosa durante una nevicata, ma è stato possibile ricavare un valore approssimato in base all'analisi dell'evento sul territorio.. Il valore può essere relativo anche ad un periodo di più giorni, fino ad un mese intero. In tal caso, tutti i giorni nel periodo di interpolazione riportano la nota citata e il valore complessivo è indicato all'ultimo giorno del periodo stesso.
Precip. nevosa di più giorni	il valore indicato all'ultimo di tutti i record consecutivi che riportano la dicitura è il risultato della somma dei valori di equivalente precipitazione piovosa durante una nevicata avvenuta anche nei giorni precedenti e contrassegnati con medesima nota.

LIVELLO DEI CORSI D'ACQUA (Rete idrometrica)

STRUMENTAZIONE APPLICATA

Attualmente, le stazioni di rilevamento idrometrico sono dotate dei seguenti strumenti, talvolta anche abbinati tra di loro:

- tradizionale **asta idrometrica**, installata su pile di ponti o su appositi pontili, a lettura ottica;
- **idrometrografo meccanico**, a registrazione continua del livello idrico su diagrammi cartacei settimanali;
- **idrometro elettronico ad ultrasuoni o piezo-resistivo**, a registrazione programmata.

Nel corso degli ultimi anni, molte aste idrometriche ed idrometrogرافی sono stati sostituiti con idrometri elettronici e tuttora è in corso l'aggiornamento di tali tipi di strumentazione.

MODALITA' DI RILEVAMENTO

L'**asta idrometrica** è uno strumento metrico a graduazione centimetrata, di varia lunghezza. È generalmente applicata su pile o spalle di ponti oppure su sostegni di pontili appositamente realizzati. Quotidianamente alle ore 12, ma anche in altri momenti della giornata, un soggetto osservatore locale si reca sul posto e rileva la misura del livello idrico raggiunto dal corso d'acqua, riportando la misura su apposite schede.

Le schede vengono inviate all'Ufficio regionale competente che gestisce le stazioni di rilevamento, il quale provvede alla loro informatizzazione ed inserimento nella banca dati.

Gli **idrometrogرافی meccanici** a galleggiante registrano con continuità, su appositi diagrammi settimanali, i valori di livello idrico del corso d'acqua, che vengono inviati mensilmente dall'osservatore locale all'Ufficio regionale competente.

I diagrammi vengono analizzati ed i dati rilevati sono direttamente informatizzati nella banca dati. Dai diagrammi si ricavano misure puntuali di altezza idrometrica, con le quali si può ricostruire, con buona approssimazione, l'andamento nel tempo del livello idrico del corso d'acqua.

Gli **idrometri elettronici ad ultrasuoni o piezo-resistivi** rilevano automaticamente l'altezza idrometrica ogni 30 minuti. Il valore misurato è trasmesso via radio alla centrale di ricezione installata presso la Protezione Civile della Regione in Palmanova (UD), dalla quale gli Uffici regionali collegati al sistema possono scaricare i dati trasmessi tramite rete telematica, ogni qualvolta ritenuto necessario.

PROVENIENZA DEI DATI STORICI

I dati contenuti nel database corrispondono in gran parte ai valori di altezza idrometrica registrati nei corsi d'acqua regionali dall'allora Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque, poi divenuto Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale – S.I.M.N. Tali Uffici pubblicarono i dati rilevati sugli Annali idrografici per il periodo compreso fra il 1912 ed il 1996. L'Amministrazione regionale, nel corso degli ultimi anni, ha informatizzato tali valori. Dal 1997 in poi i dati sono stati informatizzati, direttamente dalle schede di rilevazione o dai diagrammi cartacei prodotti dagli osservatori locali.

I dati trascritti sugli annali sono, in massima parte, solamente valori giornalieri di altezza idrometrica, riferiti alle ore 12 del giorno di rilevamento.

Con l'unificazione delle reti regionali con quelle dell'ex-S.I.M.N., avvenuta nel 2003, il database si è arricchito con i dati provenienti da ulteriori stazioni di rilevamento già gestite dell'Amministrazione regionale, in massima parte costituite da strumenti elettronici o idrometrogرافی, dei quali si riportano i dati a partire dall'anno 1980.

Chiaramente, molte stazioni hanno iniziato l'osservazione prima e dopo il 1912 e, parimenti, molte hanno cessato di funzionare, in periodi anche remoti.

I dati di altezza idrometrica riportati nel database a disposizione dell'utente rappresentano quindi le serie storiche disponibili.

In futuro, oltre ad aggiornare il database con i valori più recenti, è possibile che annate di dati idrometrici remoti vadano ad aggiungersi alle attuali serie storiche di alcune stazioni di rilevamento, non ancora complete e comunque pubblicate.

INTERPRETAZIONE DEI DATI

I dati idrometrici che sono pubblicati nel database corrispondono ad **altezze del livello idrico dei corsi d'acqua rispetto lo "zero idrometrico"**, rilevate alla data e ora indicata per ciascun valore. Tra due valori misurati temporalmente consecutivi si può tracciare un segmento ed interpolare così, con buona precisione, i valori intermedi di altezza idrometrica avvenuta tra le due date di rilevamento.

Lo 0 (zero) idrometrico è generalmente fissato alla base dell'asta idrometrica oppure ad una certa distanza verticale da un punto di riferimento fisso individuato sul piano di un ponte o su un manufatto idraulico.

A gran parte degli zero idrometrici delle stazioni di rilevamento attuali è attribuito il rispettivo valore di quota sul livello medio mare, misurato con strumenti di precisione. Per altri, tale quota non è stata ancora rilevata con precisione, ma è stata desunta da cartografie o altri documenti tecnici.

UNITÀ DI MISURA E APPROSSIMAZIONE DATI

Le idrometrie riportate nel database sono espresse in **centimetri (cm) dallo 0 (zero) idrometrico** fissato per ciascuna stazione di rilevamento. Non è possibile ottenere valori con precisione maggiore del centimetro da tutte le tipologie di strumento utilizzate per il rilevamento.

NOTE AI DATI

Nel campo "Note" di ciascuna registrazione giornaliera possono essere riportate le seguenti indicazioni:

- **Interruzione rilevamento** tale nota appare quando, per svariate ragioni, gli strumenti non hanno registrato l'effettivo livello idrico del fiume in un determinato periodo. Il periodo di interruzione inizia dalla data ed ora del record che riporta la nota fino al successivo dato temporale valido. In assenza di tale nota, si deve considerare continua l'osservazione fra due dati consecutivi.
- **Alveo asciutto** tale nota appare quando, alla data ed ora di rilevamento, l'intero alveo del fiume è rimasto completamente senz'acqua. La continuità di assenza d'acqua nell'alveo fluviale si intende protratta tra due o più rilevamenti temporali consecutivi che riportano questa indicazione.

LIVELLO IDRICO DELLE FALDE SOTTERRANEE (Rete Piezometrica)

STRUMENTAZIONE APPLICATA

Attualmente, le stazioni di rilevamento piezometrico sono dotate dei seguenti strumenti, talvolta anche abbinati tra di loro:

- tradizionale **scandaglio metrato**, manovrato manualmente da un osservatore locale;
- **idrometrografo meccanico**, a registrazione continua su diagrammi cartacei settimanali;
- **sonda piezo-resistiva**, a registrazione programmata, in teletrasmissione o con data-logger locale inserito nel corpo della sonda.

Nel corso degli ultimi anni, alcune decine di piezometri e pozzi sono stati dotati di sonda piezo-resistiva e tuttora è in corso l'alloggiamento di ulteriori strumenti.

MODALITA' DI RILEVAMENTO

Lo **scandaglio metrato** è un cavo elettrificato a graduazione centimetrica di varia lunghezza (da 50 a 300 m), agganciato ad una bobina avvolgitrice, e dispone di un segnalatore ottico o acustico che si attiva nel momento in cui il puntale dello scandaglio tocca l'acqua. Un soggetto osservatore locale si reca sul posto, con cadenza da 3 a 15 giorni, e rileva la profondità del livello piezometrico dal punto di riferimento del pozzo/piezometro, riportando la misura su apposite schede.

Le schede vengono inviate mensilmente all'Ufficio regionale competente che gestisce le stazioni di rilevamento. L'Ufficio provvede alla loro informatizzazione ed inserimento nella banca dati.

Gli idrometrografi meccanici registrano, con continuità, i valori di profondità della falda freatica su appositi diagrammi settimanali, che vengono inviati mensilmente dall'osservatore locale all'Ufficio regionale competente.

I diagrammi vengono analizzati ed i dati rilevati sono direttamente informatizzati nella banca dati. Dai diagrammi si ricavano dati puntuali di profondità con i quali si può ricostruire, con ottima approssimazione, l'andamento nel tempo della falda freatica.

Le sonde piezometriche piezo-resistive rilevano automaticamente la profondità della falda freatica con cadenza da 30 minuti a 24 ore, a seconda del modello di strumentazione e della necessità di frequenza di campionamento. Le sonde collegate alla rete di rilevamento idrologico in telemisura inviano, via radio, il valore misurato alla centrale di ricezione installata presso la Protezione Civile della Regione in Palmanova (UD), dalla quale gli Uffici regionali collegati al sistema possono scaricare i dati trasmessi tramite rete telematica, ogni qualvolta ritenuto necessario. Invece, le sonde a registrazione dati in locale con data-logger mantengono i valori rilevati nella memoria interna, che vengono scaricati ogni 3 mesi circa da un tecnico dell'Ufficio competente.

PROVENIENZA DEI DATI STORICI

I dati contenuti nel database corrispondono in gran parte ai valori di profondità della falda freatica dalla quota di riferimento misurati dall'Amministrazione regionale, dal 1967 ai giorni nostri.

In questi ultimi anni sono stati implementati nel database anche i dati freaticometrici rilevati dall'allora Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque, poi divenuto Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale – S.I.M.N. Tali Uffici pubblicarono i dati rilevati sugli Annali idrografici per il periodo compreso fra il 1926 ed il 1996.

Dal 1996 in poi, i dati ex- S.I.M.N. sono stati informatizzati direttamente dalle schede di rilevazione o dai diagrammi cartacei prodotti dagli osservatori locali. La rete di rilevamento ex-S.I.M.N. è stata quindi ricompresa in quella regionale.

Chiaramente, molte stazioni hanno iniziato l'osservazione prima e dopo il 1926 e, parimenti, molte hanno cessato di funzionare, in periodi anche molto remoti. Analoga situazione si verificata anche per le stazioni gestite dall'amministrazione regionale a partire dal 1967.

I dati di riportati nel database a disposizione dell'utente rappresentano quindi le serie storiche disponibili.

In futuro, oltre ad aggiornare il database con i valori più recenti, è possibile che annate di dati piezometrici remoti vadano ad aggiungersi alle attuali serie storiche di alcune stazioni di rilevamento, non ancora complete e comunque pubblicate.

INTERPRETAZIONE DEI DATI

I dati piezometrici che sono pubblicati nel database corrispondono alla **profondità della falda freatica dal punto di riferimento** individuato sul pozzo rilevate alla data e ora indicata per ciascun valore. Qualora l'orario di rilevamento non sia stata indicato dall'osservatore locale, è stato valutato convenzionalmente alle ore 12 del giorno di rilevamento.

UNITÀ DI MISURA E APPROSSIMAZIONE DATI

Tutte le misure piezometriche riportate nel database sono espresse in **centimetri (cm) di profondità della falda dal punto di riferimento** fissato per ciascuna stazione di rilevamento.

Il punto di riferimento è generalmente individuato sulla bocca pozzo del piezometro o del pozzo oppure sul piano di campagna.

A tutti i punti di riferimento delle stazioni di rilevamento attuali è attribuito il rispettivo valore di quota sul livello medio mare. Tale quota però non è stata ancora rilevata con estrema precisione, ma misurata con sistemi GPS e successivamente tarata con misure gravimetriche, oppure desunta da cartografia e da altri documenti tecnici.

NOTE AI DATI

Nel campo "Note" di ciascuna registrazione giornaliera possono essere riportate le seguenti indicazioni:

- **Interruzione rilevamento** la nota appare quando, per svariate ragioni, gli strumenti o gli osservatori non hanno registrato l'effettivo livello della falda freatica per un determinato periodo (superiore a 15 gg.). Il periodo di interruzione inizia dalla data ed ora del record che riporta la nota fino al successivo dato temporale valido. In assenza di tale nota, si deve considerare continua l'osservazione fra due dati consecutivi.
- **Pozzo in secca** la nota appare quando il livello della falda freatica si è abbassato a tal punto da lasciare il pozzo senz'acqua. Non appare alcun dato di livello a fianco alla nota.
- **Falda risaliente in superficie** la nota appare quando l'acqua della falda freatica risale il pozzo fino a sgorgare liberamente dalla bocca-pozzo. Non appare alcun dato di livello a fianco alla nota.
- **Pozzo in pompaggio** la nota appare quando la misura del livello della falda freatica è stata eseguita mentre nel pozzo si operavano prelievi d'acqua tramite pompa. La misura riportata risente quindi dell'abbassamento del livello freatico rispetto al livello di falda indisturbata e va quindi considerata con riserva.

PORTATE FLUENTI DEI CORSI D'ACQUA (Rete portate fluviali)

STRUMENTAZIONE APPLICATA

Attualmente, la portata fluviale nelle stazioni di rilevamento viene rilevata con uno i seguenti strumenti:

- tradizionale **correntometro ad elica**, detto comunemente "mulinello", manovrato al guado, da ponte o tramite teleferica da una apposita squadra di operatori;
- **profilatore acustico ad effetto Doppler**, montato su piccolo natante flottante nel corso d'acqua.

MODALITA' DI RILEVAMENTO

La misure di portata fluente con **correntometro ad elica** viene rilevata misurando la velocità dell'acqua in vari punti della sezione, secondo le indicazioni impartite dalla normativa ISO 748. La portata viene poi calcolata attraverso analisi matematica dei dati di velocità puntuale rilevata.

La velocità dell'acqua fluente con **profilatore acustico ad effetto Doppler** viene effettuata attraverso l'emissione di un segnale ad ultrasuoni che si riflette delle particelle minute trasportate dall'acqua. Il natante viene lentamente trascinato più volte da una sponda all'altra del corso d'acqua e rileva in molti punti dell'alveo bagnato la sua profondità ed i parametri di velocità idrica. I dati rilevati sono elaborati in tempo reale dallo strumento stesso.

PROVENIENZA DEI DATI STORICI

I dati contenuti nel database corrispondono alle misure effettuate nei corsi d'acqua a partire dall'anno 2003, a cura dell'Ufficio regionale preposto.

Le misure pregresse effettuate nei corsi d'acqua regionali tra il 1916 ed il 2003 dall'allora Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque, poi divenuto Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale – S.I.M.N., e riportate sugli Annali idrografici fino al 1996 non sono state inserite nel database. Infatti, le misure iscritte negli Annali sono carenti di alcuni dati metrici e topografici che ne impediscono attualmente l'omogeneizzazione con i dati rilevati dall'Ufficio regionale competente. Una parte di tali dati remoti di portata fluviale sono stati comunque informatizzati per il periodo compreso dal 1953 al 1996, ma ovviamente non sono stati pubblicati in internet per i richiamati motivi.

I dati di portata fluviale riportati nel database a disposizione dell'utente rappresentano quindi le serie storiche al momento disponibili.

In futuro, oltre ad aggiornare il database con i valori più recenti, è possibile che annate di dati di portata fluviale più remoti vadano ad implementare le attuali serie storiche di alcune stazioni di rilevamento, non ancora complete e comunque pubblicate.

INTERPRETAZIONE DEI DATI

I dati pubblicati nel database corrispondono alla portata fluviale di corsi d'acqua superficiale, rilevate alla data per ciascun valore. L'orario di rilevamento di ciascuna misura indicata corrisponde all'inizio delle operazioni di rilevamento.

Per ciascuna misura di portata vengono riportati i seguenti parametri rilevati o calcolati:

- **Q** (valore calcolato della portata idrica)
- **A** (misura calcolata della superficie della sezione idrica)
- **L** (larghezza rilevata della sezione)
- **P_m** (misura calcolata della profondità media della sezione)
- **P_{max}** (profondità massima rilevata nella sezione)
- **V_m** (misura calcolata della velocità media nella sezione)
- **V_{m sup}** (misura calcolata della velocità media superficiale nella sezione)
- **V_{max sup}** (misura calcolata della velocità massima superficiale nella sezione)

UNITÀ DI MISURA E APPROSSIMAZIONE DATI

Le misure riportate nel database sono espresse in:

- portata **Q** in metri cubi al secondo (**m³/s**);
- velocità **V_m** **V_{m sup}** **V_{max sup}** in metri al secondo (**m/s**);
- l'area **A** in metri quadri (**m²**);
- la larghezza **L** e le profondità **P_m** **P_{max}** in metri (**m**).

Causa la peculiarità delle procedure di misura utilizzate per il rilevamento della velocità dell'acqua e la relativa precisione degli strumenti utilizzati nella misura di velocità dell'acqua, le misure di portata indicano la quantità d'acqua fluente nell'alveo al momento della misura con una **approssimazione compresa tra il 3 ed il 10%**.

Anche per tale motivo, le misure hanno un apprezzamento decimale commisurato alla rilevata portata **Q**, pari a:

- **3 decimali per portate da $0,001 \text{ m}^3/\text{s}$ a $0,099 \text{ m}^3/\text{s}$** (si apprezzano i litri/secondo)
- **2 decimali per portate da $0,10 \text{ m}^3/\text{s}$ a $0,99 \text{ m}^3/\text{s}$** (si apprezzano i decalitri/secondo)
- **1 decimale per portate da $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ a $99,9 \text{ m}^3/\text{s}$** (si apprezzano gli ettolitri/secondo)
- **nessun decimale per portate oltre i $100 \text{ m}^3/\text{s}$** (si apprezzano i metri cubi/secondo)

Ad una parte delle attuali stazioni di misura della portata è attribuito un punto di riferimento idrometrico, dal quale viene misurata l'altezza del tirante idrico durante la misura. Per le rimanenti stazioni, non è stato possibile fissare il suddetto punto di riferimento per mancanza sul posto di strutture o di manufatti permanenti e stabili.

Per evitare incertezze all'utente, questo tipo di dati non è stato pubblicato. Per ottenere i valori dell'altezza idrometrica di riferimento durante le misure di portata, rivolgersi all'Ufficio regionale competente.

NOTE AI DATI

Nel campo "Note" di ciascuna registrazione giornaliera possono essere riportate le seguenti indicazioni:

- **Alveo asciutto** la nota appare quando l'intero alveo fluviale è stato ritrovato completamente asciutto presso la sezione di misura. La portata è quindi pari a zero e non vi sono ovviamente valori per i vari parametri.
- **Portata misurata su più rami fluviali** la nota appare quando il corso d'acqua scorreva su più filoni attraverso la sezione ed è stato quindi necessario effettuare più misure nel medesimo sito. In tal caso:
 - il valore della portata **Q** rappresenta la somma complessiva della portata di ciascun filone;
 - il valore della superficie **A** rappresenta la somma complessiva della superficie idrica di ciascun filone;
 - il valore della lunghezza **L** rappresenta la somma complessiva della lunghezza della sezione di ciascun filone;
 - il valore della profondità **P_m** rappresenta la media delle profondità rilevate nei vari filoni;
 - il valore della profondità **P_{max}** rappresenta la massima profondità misurata nei vari filoni;
 - il valore della velocità **V_m** rappresenta la media delle velocità medie calcolate nei vari filoni;
 - il valore della velocità **V_{m sup}** rappresenta la media della velocità media superficiale calcolate nei vari filoni;
 - il valore della velocità **V_{max sup}** rappresenta la massima velocità superficiale calcolata nei vari filoni.