



DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITA'
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE



LA RETE DI MONITORAGGIO IDROMETEOROLOGICA

Giovanni Pacifico



**DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITA'
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE**

LEGGI ISTITUTIVE DEL SIM

L. 5 maggio 1907 n. 257 istituisce il Magistrato alle Acque delle provincie venete con compiti di raccolta delle osservazioni idrografiche e meteorologiche dei bacini del compartimento e dell'estuario veneto

✓ **Decreto Reale 31 marzo 1912 istituisce un Ufficio speciale del Genio Civile a Parma per compiere studi idrografici sul Po**

✓ **D.L. 17 giugno 1917 n. 1055 istituisce il Servizio Idrografico, sotto la vigilanza del Consiglio Superiore delle Acque del Ministero dei LL.PP. con compiti di raccolta delle osservazioni idrografiche e meteorologiche riguardanti i corsi d'acqua e i bacini imbriferi**

✓ **DPR 24 gennaio 1991 n. 85 amplia le competenze allo studio dell'erosione e del trasporto solido**

✓ **Legge 18 maggio 1983 n. 183 per la difesa del suolo istituisce il Dipartimento dei Servizi Tecnici Nazionali presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri del quale entra a far parte il Servizio Idrografico e Mareografico**



Basentello – contrada Framarino – anni '20/'30



DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITA'
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

✓ Il decentramento amministrativo e il riordino delle Amministrazioni Centrali e Periferiche determinato dal pacchetto di provvedimenti “Bassanini” (tra cui il Dlgs 31 marzo 1999 n. 112) ha comportato, fra l’altro, il trasferimento (secondo il D.P.C.M. 24 luglio 2002) degli Uffici periferici del Dipartimento dei Servizi Tecnici Nazionali alle Regioni, per essere incorporati nelle strutture operative ivi competenti in materia

✓ In Basilicata la struttura individuata quale recettore del SIM è l’*Ufficio Protezione Civile*

✓ La più recente normativa nel settore della Protezione Civile (L.225/1992, L. 267/98, D.L. 279/2000), ha comportato la conversione in “Tempo Reale” della rete storica di monitoraggio idrometeopluviometrico

Le stazioni in TR, infatti, permettendo di acquisire ed elaborare ogni dato rilevato anche in pochi minuti, forniscono un supporto cruciale, ad esempio preannunciando eventi alluvionali sulla base della sola altezza di precipitazione meteorica

✓ L’Ufficio Protezione Civile è stato designato quale sede del futuro Centro Funzionale della Basilicata, di cui alla L. 267 del 1998, (D.G.R. 1986 del 2010) del quale il SIM è destinato ad essere il fulcro, essendo facile prevedere un’azione sinergica della rete idrometeopluviometrica di terra del Servizio con quella RADAR nazionale in fase di realizzazione

Stazione idrometrica





✓ La rete di monitoraggio idrometeoropluviometrica in tempo reale (rete fiduciaria della Regione Basilicata a scopi di protezione civile) è stata trasferita all'Ufficio Protezione Civile con D.G.R. n. 254 del 01/03/2011. La presa in carico effettiva della strumentazione è stata completata nel mese di giugno 2011

✓ Dal mese di novembre 2011 sono cominciati gli interventi di ripristino e manutenzione, in quanto la rete si trovava in uno stato di diffuso e grave malfunzionamento

✓ Già dall'inizio del corrente anno la rete risulta funzionare correttamente e i dati resi disponibili nel sistema nazionale di scambio dati dei Centri Funzionali

✓ La recentissima Legge n. 100 del 12 luglio 2012 ha sancito i compiti e le funzioni della rete dei Centri Funzionali di cui alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 febbraio 2004, con particolare riferimento al governo e alla gestione del sistema di allerta nazionale e alle procedure di allertamento regionale

Stazioni pluviometriche storiche





DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITÀ
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

Alluvione del novembre 1959



**Allagamento della piana
metapontina**

**Linea ferroviaria Potenza-
Taranto invasa dal fango
nei pressi di Metaponto
(da "Basilicata" del
6/12/59)**





**DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITÀ
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE**



**Tracce di piena del fiume
Basento alla stazione di
Torre Accio (da Annali
idrologici parte II del S.I. di
Catanzaro)**

**SS 106 invasa dall'acqua a
seguito dell'esondazione
del fiume Basento (da
"Basilicata del 29/11/59)**





DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITA'
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

Basento a Torre Accio "19 febbraio 2011"





DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITA'
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

Basento – SS 106 “02 marzo 2011”





DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITA'
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

Bradano - SS 106 "02 marzo 2011"





LE RETI DI RILEVAMENTO PLUVIOMETRICHE

Per conoscere la distribuzione delle piogge in una regione è necessario installare una rete di strumenti la cui densità dipende

- **Dalla distribuzione spaziale delle precipitazioni**
- **Dall'uso delle osservazioni**

Ossia per effettuare una stima delle precipitazioni medie giornaliere può essere sufficiente un pluviometro ogni 100 km², per ottenere la stessa accuratezza di stima per le piogge medie areali orarie va installato uno strumento ogni 10 km²

La densità della rete di rilevamento pluviometrica italiana è di 1 ogni 70 km², connotandosi tra le più fitte: quella americana 1 ogni 80 km², quella francese 1 ogni 150 km²



La **FREQUENZA** con cui vengono acquisite le informazioni varia con il tipo di stazione:

- **Gli strumenti meccanici manuali consentono rilevazioni con cadenza giornaliera dei totali delle grandezze**
- **Gli strumenti elettronici registrano in continuo e possono essere interrogati con risoluzione temporale fino al minuto**
- **Gli strumenti elettronici in tempo reale trasmettono alla centrale di acquisizione dati ogni 20 min e dalla centrale possono effettuarsi interrogazioni selettive per l'acquisizione del dato istantaneo**

La maggior parte delle serie storiche ha origine negli anni 1920/1921, ma in alcuni casi sono disponibili già dal 1916

Presso il Centro Funzionale dell'Ufficio Protezione Civile i valori delle grandezze meteo-idro-pluviometriche raccolti vengono archiviati in formato digitale e successivamente elaborati in termini statistici per poter essere fruibili da parte di ogni tipo di utenza che ne faccia richiesta (enti pubblici, università, centri di ricerca, liberi professionisti, ecc...)

Le attività di archiviazione ed elaborazione statistica delle grandezze di interesse si concretizzano principalmente nella pubblicazione degli storici "ANNALI IDROLOGICI", i quali tradizionalmente si compongono di due volumi: Parte I, riguardante i dati di temperatura e di precipitazione e Parte II, riguardante i dati di portata liquida e solida dei corsi d'acqua



DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITÀ
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

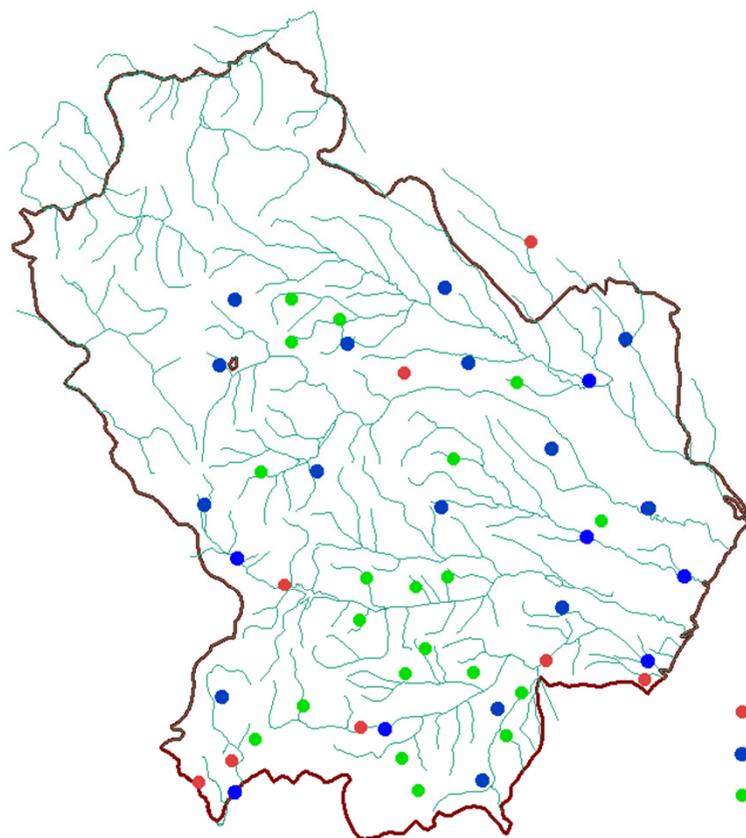
L'attività di monitoraggio del SIM interessa storicamente i bacini di: Bradano, Basento, Cavone, Agri, Sinni e Noce.

Poiché, in seguito al D.Lgs. 112 del 1998 il territorio di competenza non è più delimitato dagli spartiacque dei suddetti bacini fluviali, bensì dai limiti amministrativi della regione, sono entrati nel suo ambito gestionale anche parte del bacino del Sele e parte del bacino dell'Ofanto, prima controllati, rispettivamente, dagli ex Compartimenti SIMN di Napoli e Bari.





PLUVIOMETRI ATTIVI AL 2001



- Pluviometri elettronici
- Pluviometri in telemisura
- Pluviometri totalizzatori e registratori meccanici



L'Ufficio Protezione Civile ha l'affidamento di ben **tre reti diverse sul territorio regionale, ereditando stazioni di misura:
dall'ex Compartimento di Napoli;
dall'ex Compartimento di Bari;
dall'ex Compartimento di Catanzaro.**

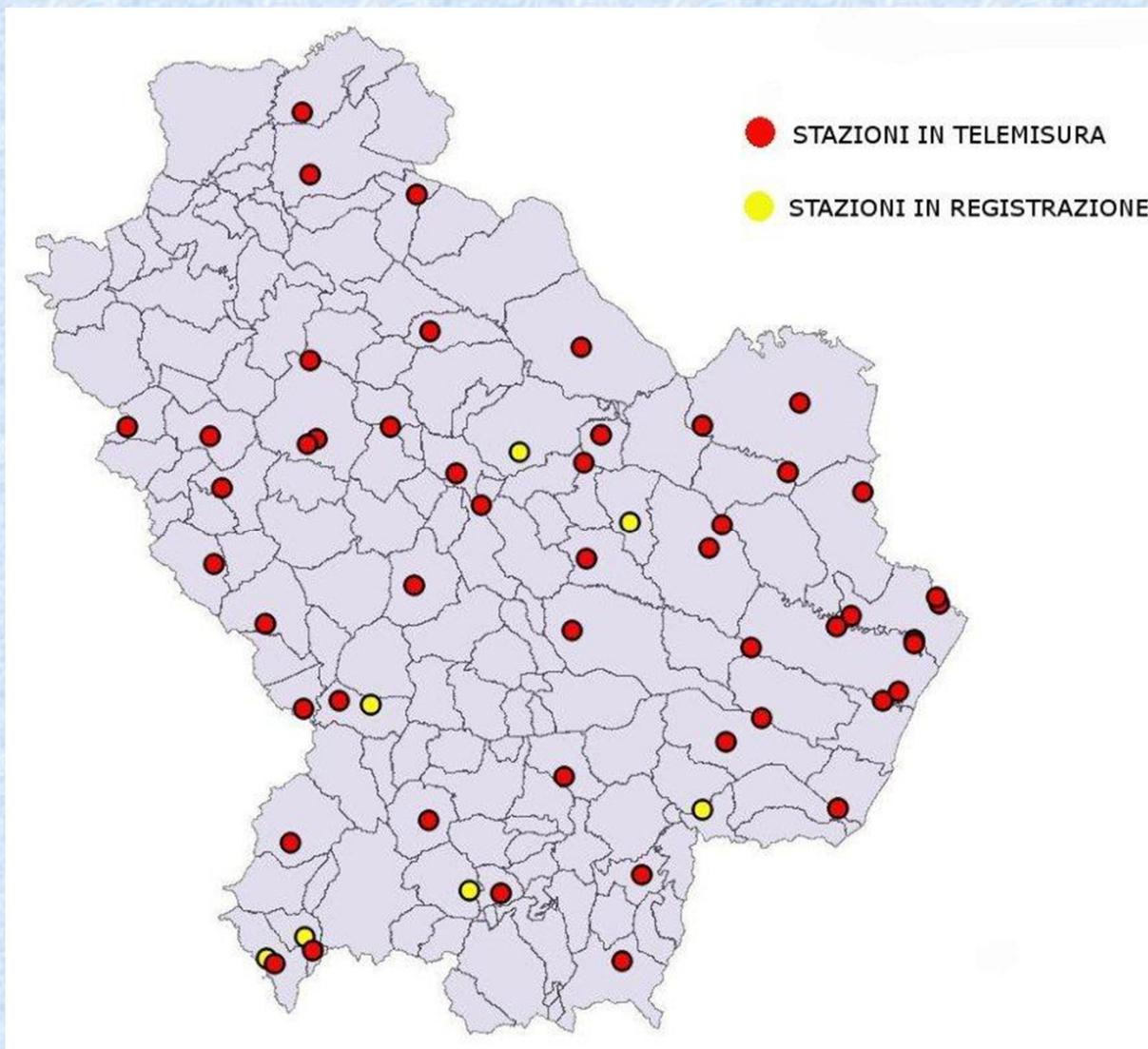
La gestione dovrebbe avvenire in regime di convenzione mediante la stipula di accordi interregionali, per garantire l'unitarietà a scala di bacino idrografico e la gestione coordinata delle funzioni di carattere compartimentale.

Gli ostacoli sono rappresentati da un lato dalle difficoltà tecniche derivanti dalla compresenza di sistemi e protocolli non immediatamente compatibili dall'altro dalla difficoltà di dialogo con le Amministrazioni delle regioni confinanti, anche perché gli Idrografici sono stati trasferiti ad Enti diversi: rispettivamente, Prot. Civile della Regione Campania, Ass. LL.PP.- Difesa del Suolo e Risorse Naturali della Regione Puglia, ARPA Calabria.



DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITÀ
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

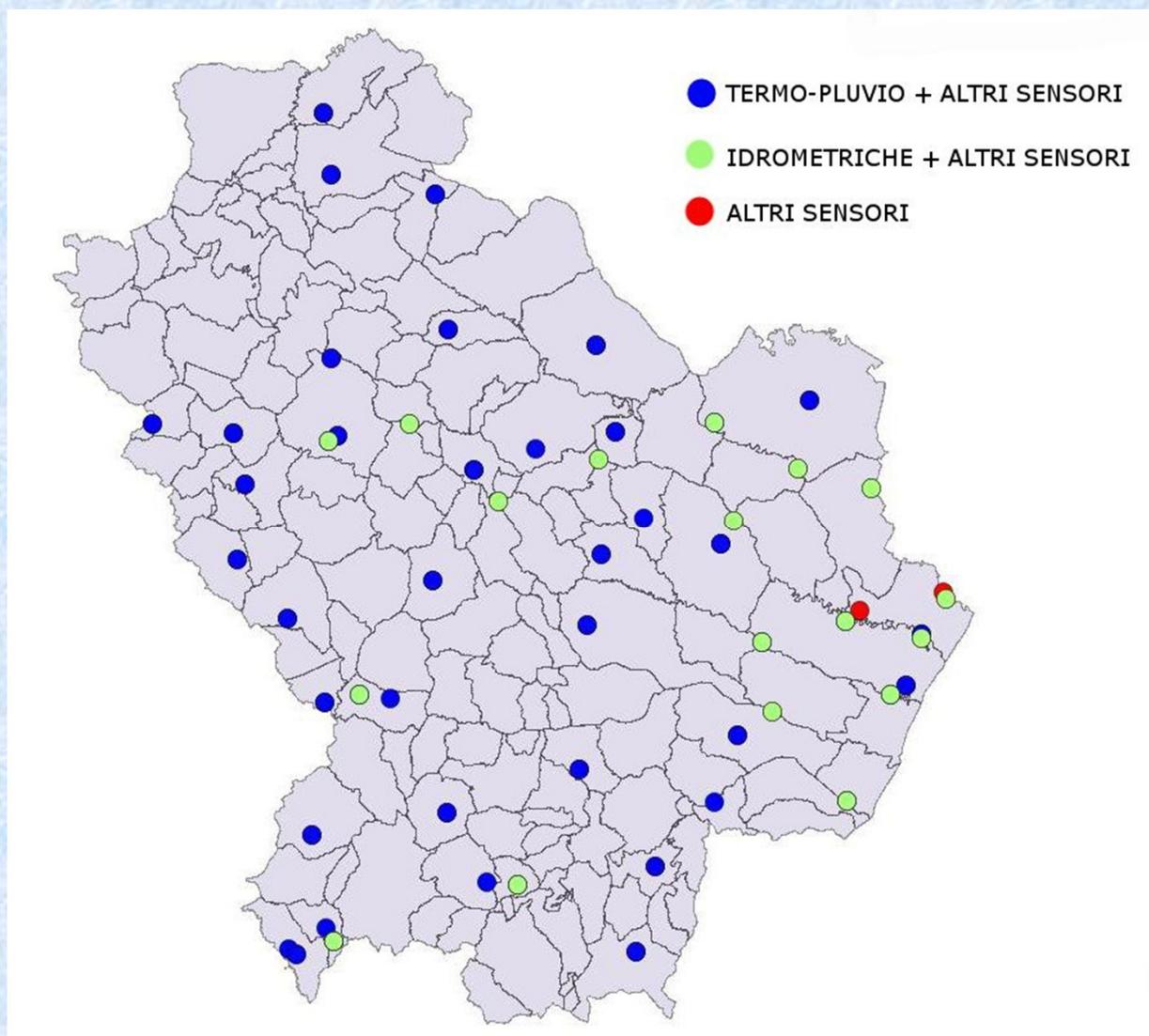
L'attuale rete idrometeopluviometrica della Regione Basilicata





DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITA'
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

Sensoristica della Rete





IL PLUVIOMETRO

è un recipiente cilindrico nella cui bocca è sistemato un imbuto raccoglitore, per poter ridurre il più possibile le perdite per evaporazione. A questo scopo il foro, coperto da una sottile rete metallica, deve essere il più piccolo possibile.

Dall'imbuto l'acqua si raccoglie in un recipiente totalizzatore, disposto all'interno.

A meno di studi idrologici particolari, la bocca deve essere disposta orizzontalmente.



Il **SIMN** ha adottato pluviometri con bocca di diametro pari 0,357 m, corrispondente ad una superficie di un decimo di metro quadrato.

Ad ogni litro di acqua raccolta corrispondono **10 mm** di altezza di precipitazione

(1 mm di lama d'acqua su un m² equivale ad 1 l)

Il pluviometro viene installato a circa 1,5 m dal suolo in luogo aperto, lontano da alberi o altri ostacoli

La **h** sono misurate con la precisione di **0,2 mm**



PLUVIOGRAFI

Consentono di misurare l'intensità di precipitazione, istantanea o media.

Media: rapporto tra h e durata [mm/ora]

Istantanea: limite quando la durata tende a zero

Lo IETOGRAMMA è il grafico che rappresenta l'andamento dell'intensità di precipitazione nel tempo

Possono essere:

Meccanici: la registrazione della altezza di pioggia è fatta in forma di grafico su carta diagrammata

Elettronici: l'apparecchio è costituito da un sensore ed un apparato registratore a memoria solida

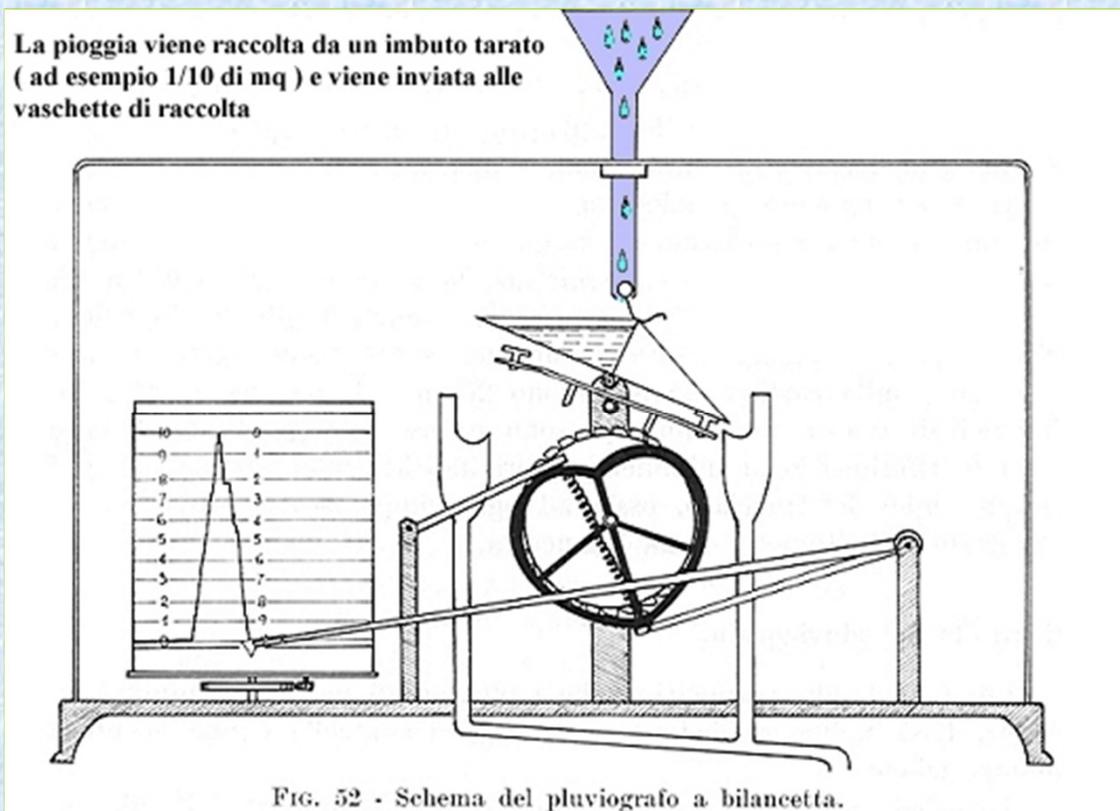


PLUVIOGRAFO MECCANICO DEL SIMN

E' un cosiddetto p. a bilancia, nel quale l'acqua proveniente dall'imbuto finisce ora nell'uno, ora nell'altro di una coppia di piccoli recipienti, solidali ad una base basculante attorno ad un perno

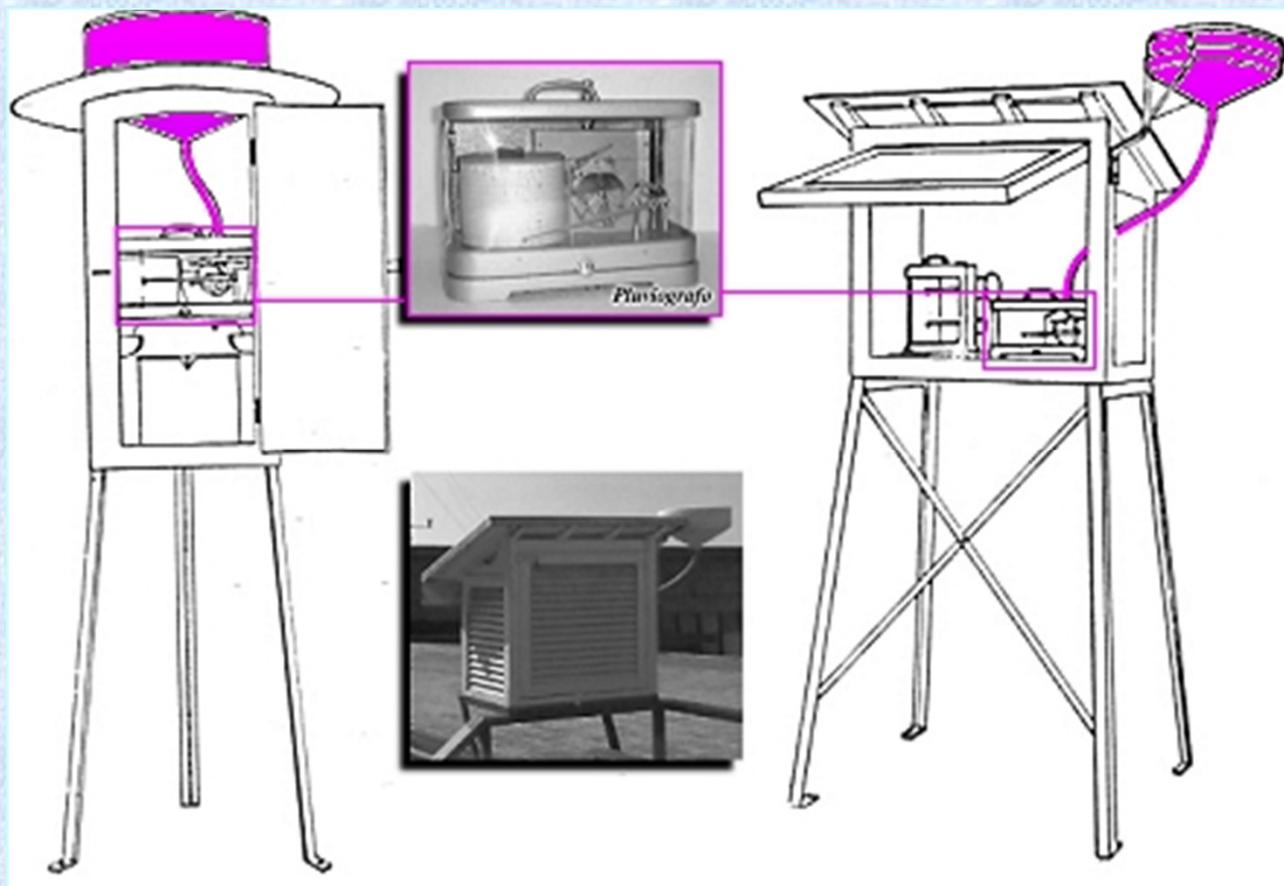
Ad ogni scatto corrispondono 0,2 mm di pioggia.

Durante il moto del sistema si ha una perdita che in occasione di precipitazioni intense può raggiungere il 5%.





Nelle stazioni meteo si dispone di una installazione a se stante o di uno strumento inserito in capannina



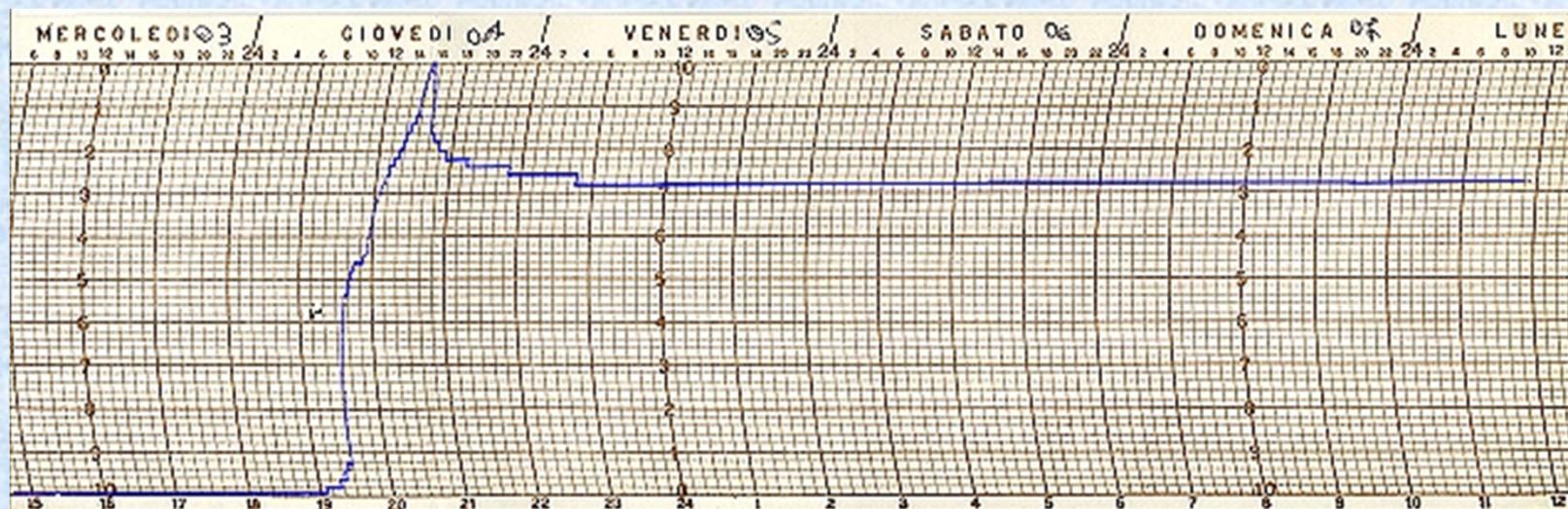


DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITÀ
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

Il pluviografo registra le precipitazioni, generalmente nell'arco di una settimana, fornendo dei grafici la cui interpretazione necessita di qualche accortezza

Il funzionamento di questo strumento è tale che in assenza di precipitazioni l'indice rimane fermo nell'ultima posizione raggiunta

Una linea orizzontale sul grafico rappresenta ASSENZA di precipitazioni e non va letta con il valore riportato sulla scala pre-stampata





Esempio:

Dalle ore 5 di venerdì non si sono registrate precipitazioni.

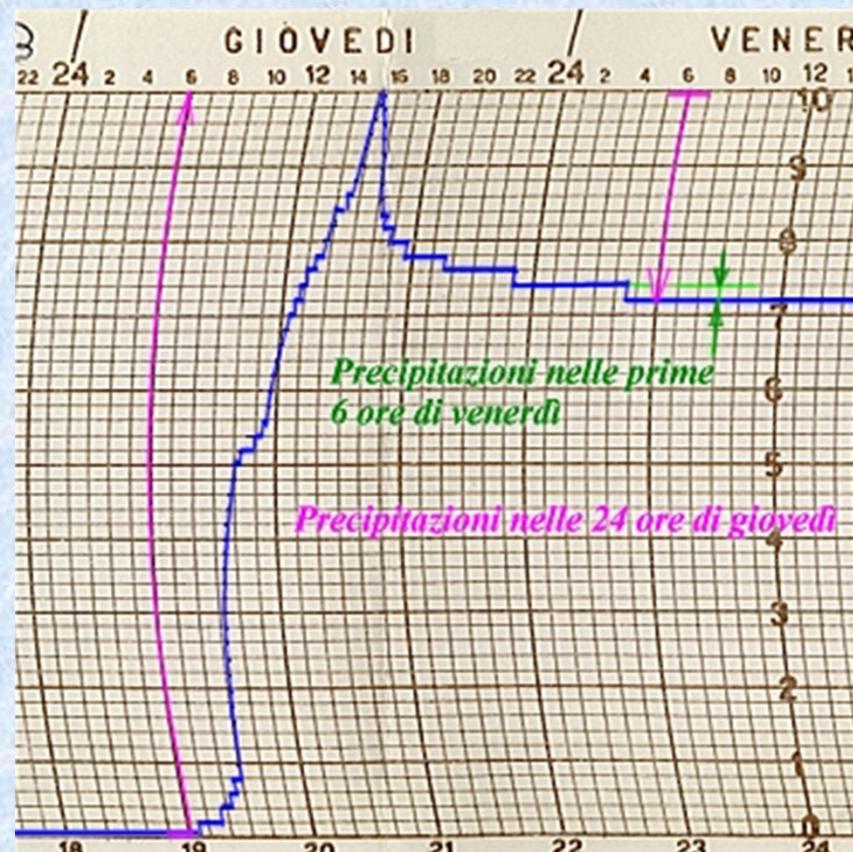
La linea orizzontale su 7,2 indica infatti **ASSENZA** di precipitazioni.

Nelle prime 6 ore di venerdì :
si sono registrati 0,2 mm di pioggia (una sola tacca a partire dalla linea di 7,2 tra le 6 e le 24 di giovedì)

Nelle 24 ore di giovedì:
sono caduti 12,6 mm di pioggia in 24 ore, con un momento più intenso tra le 9 e le 10 nel quale sono piovuti 4,2 mm (pioggia a carattere di rovescio).

Infatti:

il pennino ha compiuto una escursione completa verso l'alto da 0 a 10 tra le ore 6 .00 e le ore 15.00 circa (corrispondente a 10 mm di pioggia), mentre tra le 15.00 e le 24.00 si è mosso verso il basso da 10 a 7,4 (pari a 2,6 mm di pioggia).





PLUVIOMETRI ELETTRONICI

Un sistema elettronico di misura ed acquisizione dei dati è costituito essenzialmente da tre parti:

- 1. SENSORE** che trasforma le variazioni di pioggia in impulsi elettrici
- 2. SISTEMA DI CONTROLLO** che provvede a :
 - **Acquisire ad intervalli prestabiliti i segnali provenienti dal sensore**
 - **Convertire in forma numerica digitale**
 - **Visualizzare localmente i dati**
 - **Memorizzare gli stessi su supporto di memoria**
 - **Eventualmente trasmettere i dati**
- 3. SISTEMA DI ALIMENTAZIONE** da rete o con batteria tampone e pannello fotovoltaico



DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITA'
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

**Stazione
idropluviometrica di
Torre Accio sul
fiume Basento in
agro di Bernalda**



73



DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITÀ
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

**Ripetitore di Monte
Sparviere (Calabria).
Assicura la copertura
radio dell'intera
fascia ionica lucana**





DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITÀ
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

**Stazione idrometrica sul
fiume Cavone in località SS
106**

**Lo strumento è stato
gravemente danneggiato
dalla piena del 1 marzo
2011 e ripristinato
nell'ultimo intervento di
manutenzione**





DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITÀ
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

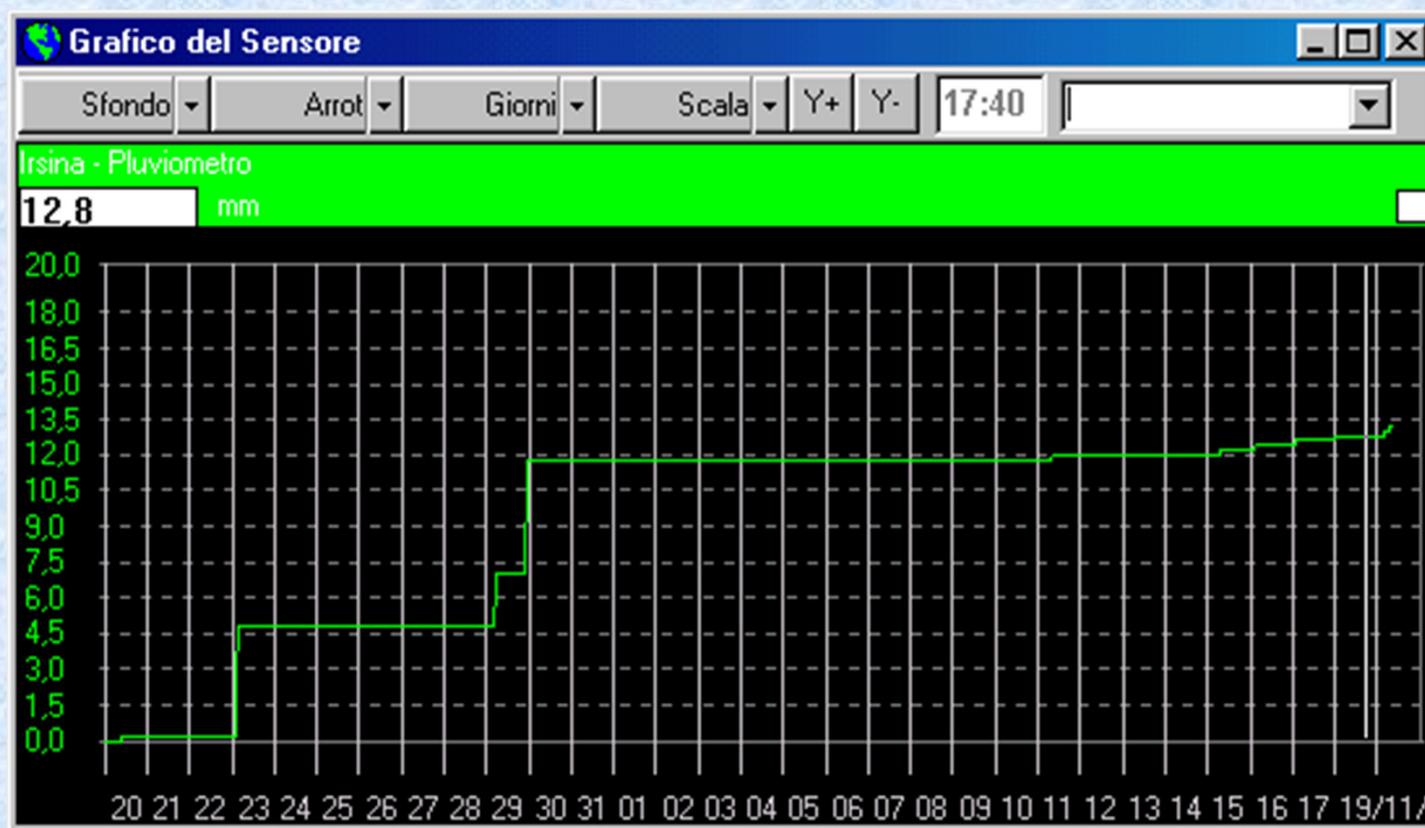
Stazione pluviometrica di Balvano (PZ)





DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITÀ
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

Restituzione in centrale del dato di pioggia in Tempo Reale





CARATTERISTICHE DEL PLUVIOGRAFO ELETTRONICO DEL SIM

La bilancia, in acciaio inox, è appoggiata a coltello su supporti in materiale antifrizione (teflon); questo tipo di realizzazione, simile a quello adottato nelle bilance, permette una taratura accurata ed estremamente più stabile nel tempo rispetto alle tradizionali bilance con appoggio a perno

Il ribaltamento della vaschetta determina un impulso elettrico, ogni 0,2 mm di pioggia

Il trasduttore, di tipo magnetico con contatto reed sigillato, assicura un numero di operazioni praticamente illimitato. La bocca tarata, l'imbuto di raccolta ed il contenitore esterno sono realizzati in alluminio anodizzato, e vengono montati su un robusto basamento di supporto realizzato in fusione di alluminio anodizzato, a 1,8 m dal suolo

Ogni sensore è dotato di bolla di livello per una facile e precisa messa in opera



DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITA'
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

**La maggior parte delle serie storiche ha origine negli anni
1920/1921
ma in alcuni casi sono disponibili dal *1916***

Parte I

**riguardante i dati di
*temperatura e di
precipitazione***

Parte II

**riguardante i dati
*idrometrici e di portata
liquida e solida dei corsi
d'acqua***



DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITÀ
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

PERCHE' UNA RETE DI MONITORAGGIO IDROMETEOPLUVIOMETRICA?

Ad oggi le tecniche di rilevamento satellitare e le previsioni meteo, nonostante i notevoli e rapidi progressi, non sono ancora in grado di sostituire l'utilizzo dei dati idrometeopluviometrici provenienti dalle reti in tempo reale per gli scopi di protezione civile, in particolare la rete di monitoraggio idrometeopluviometrica è lo strumento base per le attività del Centro Funzionale di Basilicata, quale supporto tecnico nella gestione delle emergenze idrometeopluviometriche



DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITÀ
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

PROGETTI

E' stata completata la progettazione e verrà affidato entro la fine dell'anno l'intervento di "ripristino del funzionamento ottimale della rete di monitoraggio idrometeopluviometrico in tempo reale", finanziato con l'O.P.C.M. 3984/2011 relativa alla recente alluvione del Metapontino, che prevede, fra l'altro, stazioni idrometriche in particolari punti critici e una boa ondometrica per lo studio dei fenomeni costieri





DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE
OPERE PUBBLICHE E MOBILITA'
UFFICIO PROTEZIONE CIVILE

Lo scorso mese di settembre è stata approvata la D.G.R. con la quale è stato avviato il progetto di potenziamento e manutenzione biennale della rete e l'Accordo di collaborazione con l'Università di Basilicata (Scuola di Ingegneria), per la definizione delle soglie di allertamento a partire dai fiumi Bradano e Basento, le cui zone vallive sono risultate essere le più esposte ai danni delle alluvioni





E' in avanzato stato di elaborazione un progetto per il monitoraggio attraverso rete web-cam con trasmissione wifi che permetterà, fra l'altro, di controllare visivamente e in tempo reale i punti critici delle aste fluviali nell'area ionica con strumenti adatti alla visione diurna e notturna (infrarosso)

PROGETTI

