

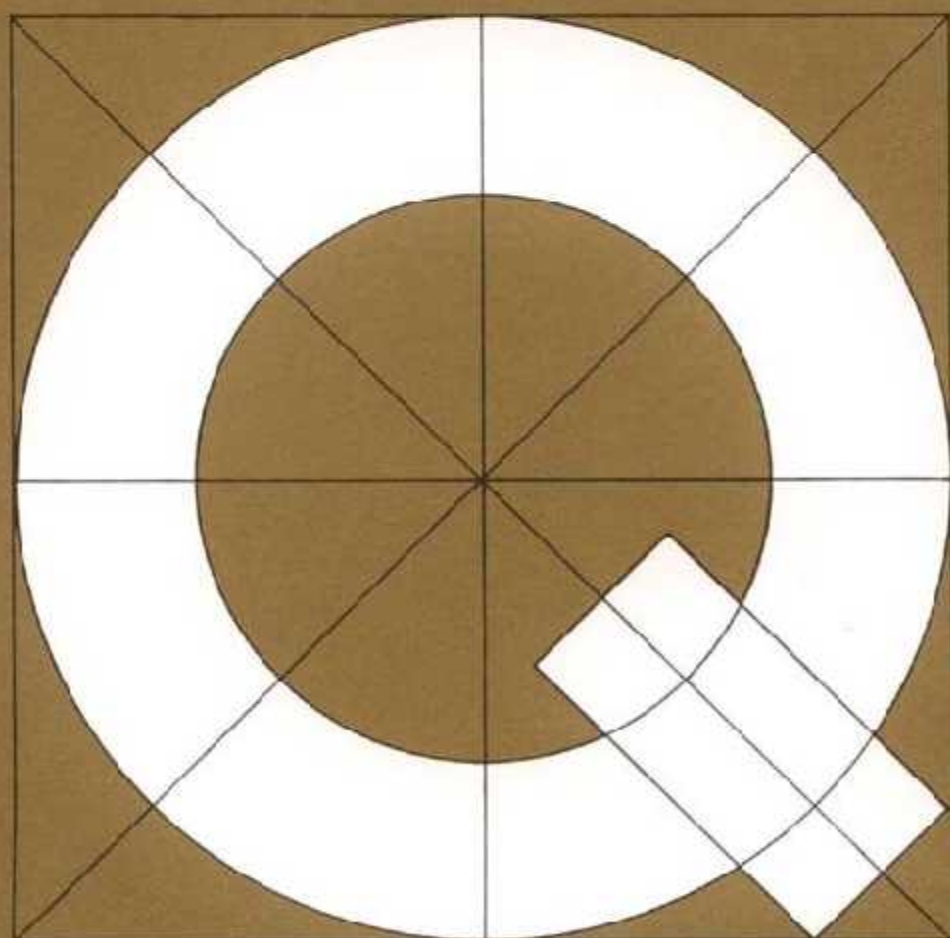
ENTE TUTELA PESCA DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA - UDINE  
LABORATORIO DI IDROBIOLOGIA

---

G. NOVELLI

# LE RISORGIVE DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA

UN PATRIMONIO DA CONOSCERE  
E DA PROTEGGERE



**quaderni etp**

RIVISTA DI LIMNOLOGIA numero 18 - 1990

## QUADERNI DELL'ENTE TUTELA PESCA - UDINE

### Rivista di Limnologia

N. 18 - 1990

Direttore responsabile: **Marco Buzziolo**

I "QUADERNI" pubblicano in lingua italiana o in lingua ufficiale di congressi lavori originali in vari campi della Limnologia, testi di conferenze, atti di convegni, monografie, ecc. Possono venire pubblicate anche note brevi.

I dattiloscritti - composti secondo le norme degli Autori - vanno inviati a:

Direttore "Quaderni Ente Tutela Pesca",  
Via Colugna, 3 - 33100 UDINE

I lavori saranno pubblicati nel più breve tempo possibile dopo essere stati sottoposti all'esame del Comitato di redazione che potrà individuare anche lettori di specifica competenza. Quando il lavoro non dovesse risultare adatto ad essere pubblicato sui "Quaderni", la Direzione si riserva di restituirlo senza particolare motivazione.

Per l'acquisto dei "Quaderni", anche arretrati, o per richieste di scambi rivolgersi all'Ente Tutela Pesca.

#### DIREZIONE E REDAZIONE

Ente Tutela Pesca del Friuli - Venezia Giulia  
Via Colugna, 3 - Udine - Tel. (0432) 482285 - 482214

#### DIRETTORE

Marco Buzziolo

#### COMITATO DI REDAZIONE

Giuliano Bonomi	C.N.R. Istituto Italiano di Idrobiologia "Dott. Marco de Marchi" - Verbania Pallanza (Novara)
Gilberto Gandolfi	Istituto di Zoologia dell'Università di Parma
Elvezio Ghirardelli	Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste
Ettore Grimaldi	C.N.R. Istituto Italiano di Idrobiologia "Dott. Marco de Marchi" - Verbania Pallanza (Novara)
Gabriella F. Margaritora	Dipartimento di Biologia animale e dell'uomo Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Mario Specchi	Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste

*Ente Tutela Pesca del Friuli - Venezia Giulia*  
33100 UDINE - Via Colugna, 3  
Tel. (0432) 482285 - 482214

*Laboratorio di idrobiologia*  
33100 UDINE - Via Colugna, 3  
Tel. (0432) 482285 - 482214

*Supplemento a NOTIZIARIO E.T.P.*

*Direzione, Redazione, Amministrazione, 33100 Udine - Via Colugna, 3*

Autorizzazione del Tribunale di Udine, n. 335 del 31 maggio 1974

Stampa Arti Grafiche Friulane - Tavagnacco (Udine)

Diritti riservati - In caso di riproduzioni, anche parziali, citare la fonte  
Copertina - progetto grafico: Sandro Comini  
Fotografie: Gianni D'Affara







*In occasione della Mostra Hobby sport e tempo libero, tenutasi a Udine nel marzo del 1990, l'Ente Tutela Pesca e la FE.RE.PE.S. organizzarono un convegno sul tema "Tutela e valorizzazione delle risorgive del Friuli" che vide l'intervento di numerosi relatori.*

*Di particolare rilievo fu quello dell'ing. Gastone Novelli, Direttore dell'Assessorato regionale all'Ambiente, che si soffermò con dovizia di dati sul problema della salvaguardia delle risorgive della nostra zona.*

*L'E.T.P., da sempre sensibile alla tutela di questo prezioso bene di cui dispone il Friuli, è quindi lieto di pubblicare il presente volume che riporta la relazione dell'ing. Novelli.*

*E il pensiero dell'autore ben si attaglia alla filosofia che persegue l'Ente di tutela e di difesa delle risorse naturali del Friuli-Venezia Giulia, così come indicato dalla legislazione istitutiva dell'E.T.P. e dai recenti indirizzi operativi della Giunta regionale in materia di utilizzo delle acque e di salvaguardia dell'ambiente.*

*In questo senso il lavoro dell'ing. Novelli, oltre a rappresentare un contributo in termini di conoscenza dell'affascinante e unico fenomeno delle risorgive, riporta alcune preziose indicazioni sul piano concreto circa il mantenimento e la tutela delle stesse.*

*L'E.T.P. intende quindi proporsi all'attenzione dei lettori con una pubblicazione di primissimo piano sotto il profilo tecnico e scientifico che ci auguriamo venga apprezzata anche dalle migliaia di pescasportivi della nostra regione.*

*ing. Angelo Ermano  
Presidente dell'Ente Tutela Pesca  
del Friuli - Venezia Giulia*



*Il ciclo dell'acqua rappresenta uno dei più importanti e affascinanti fenomeni naturali che mette a disposizione dell'uomo risorse uniche ed insostituibili.*

*I delicati meccanismi che regolano questo ciclo risultano oggi minacciati dalle attività antropiche che producono fenomeni di inquinamento o eccessivo sfruttamento delle risorse, per cui si impongono adeguate azioni di tutela.*

*La tutela, per essere veramente efficace, richiede approfondite conoscenze sull'entità ed ubicazioni delle risorse idriche e sui processi di alimentazione degli acquiferi. Per questo l'Amministrazione regionale, fin dai primi anni della propria attività, ha profuso il massimo impegno per la ricerca e lo studio delle risorse idriche.*

*Ne sono testimonianza tutte le ricerche citate dall'ing. Gastone Novelli nella propria relazione, condotte prima dall'Assessorato dei Lavori Pubblici e poi dalla Direzione dell'Ambiente fino dagli inizi degli anni settanta, praticamente senza soluzione di continuità.*

*Preme citare in rapida sintesi gli studi sull'idrologia regionale, le indagini sistematiche sulla qualità delle acque superficiali, profonde, lagunari e marittimo-costiere, i Piani di risanamento dei bacini idrografici regionali e le rilevazioni sui livelli di falda, che vengono effettuate ormai da più di un ventennio.*

*Si tratta di un patrimonio prezioso e imponente di dati che vengono elaborati e archiviati presso il centro di calcolo della Direzione dell'Ambiente. E' sulla base di questi dati che si è potuto condurre lo studio sui fenomeni delle risorgive e dare precise indicazioni sui pericoli che minacciano questa preziosa e singolare risorsa presente lungo l'intera pianura regionale.*

*I rischi sono notevoli a causa dei fenomeni di inquinamento, ma soprattutto dell'eccessivo sfruttamento delle falde freatiche della pianura friulana.*

*Già da qualche anno vengono segnalati da più parti preoccupanti fenomeni di inaridimento e restringimento della fascia delle risorgive ma, se non si correrà rapidamente ai ripari, conseguenze ben più gravi sono da paventare.*

*Sono queste le ragioni che hanno indotto la Giunta regionale ad adottare la deliberazione n. 3877 del 27.7.1990 che fornisce una serie di indirizzi operativi agli uffici preposti al rilascio delle autorizzazioni alle derivazioni d'acqua nelle aree di pianura, volta alla tutela delle falde freatiche della pianura friulana e di conseguenza anche alla salvaguardia della zona delle risorgive.*

*dott. Armando Angeli  
Assessore regionale all'Ambiente  
del Friuli-Venezia Giulia*





# LE RISORGIVE DEL FRIULI - VENEZIA GIULIA UN PATRIMONIO DA CONOSCERE E DA PROTEGGERE

ing. Gastone Novelli \*

## LA ZONA DELLE RISORGIVE

La pianura friulana presenta una singolare situazione idrogeologica caratterizzata da estesi ed abbondanti affioramenti di acque sotterranee, che si manifestano in maniera pressoché continua lungo una fascia che si sviluppa da est ad ovest ed a quote comprese fra i 30 e 40 m s.l.m.m.

L'area interessata da questi fenomeni, che separa la media dalla bassa pianura friulana, viene comunemente chiamata "zona delle risorgive". Questa zona si estende per circa cento chilometri, di cui quaranta nella destra del Tagliamento e sessanta nella sinistra.

---

(\*) Direttore regionale dell'Ambiente - Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia.

La larghezza della fascia, che si presenta variabile nelle spesse e nel tempo in funzione delle condizioni di alimentazione, risulta dall'ordine di diverse centinaia di metri.

Il fenomeno è dovuto all'affioramento delle acque profonde provenienti dalle falde freatiche presenti in tutta la media pianura friulana, caratterizzata da terreni alluvionali fortemente permeabili, sostenuti da un basamento impermeabile (noto agli specialisti come basamento del prequaternario).

Gli strati superiori di questi terreni, attribuiti al quaternario, sono dovuti agli apporti glaciali ed alluvionali dei principali corsi d'acqua: i torrenti Cellina e Medona, il fiume Tagliamento, i torrenti Torre e Natissone ed il fiume Isonzo.

Si tratta di terreni costituiti essenzialmente da ghiaie sciolte o da conglomerati calcarei ad alta permeabilità, ove sono intercalati sedimenti luvio-glaciali meno grossolani. La falda freatica si presenta in forma pressoché continua a profondità variabili. In qualche zona sono presenti falde profonde a debole stratificabilità.



Allo scopo di approfondire le conoscenze sullo strato impermeabile che sostiene la falda freatica della pianura friulana, l'Assessorato dei LL.PP. affidò all'Osservatorio Geofisico di Trieste, all'inizio degli anni ottanta, uno studio, basato su rilievi geofisici messi a disposizione dall'AGIP.

Attraverso questo studio, che fu il primo del suo genere condotto in forma organica su tutta la pianura, si è cercato di costruire la carta delle isobate del cosiddetto "bottom del quaternario", cioè del substrato impermeabile.

L'esame di questa carta (datata 1981), oggi disponibile presso la Direzione dell'Ambiente, riportata in scala ridotta alla fig. 1, indica che questo substrato presenta profondità (dal piano campagna) dell'ordine dei cento metri ai piedi dell'anfiteatro morenico, sui due-trecento metri nella media pianura in sinistra Tagliamento e profondità crescenti, fino ai cinquecento metri, in destra Tagliamento nella estremità Sud-Ovest.

La potenza dell'acquifero, intendendosi con ciò lo spessore della falda, nelle aree dell'alta e media pianura, si può ricavare per differenza tra le quote medie dei livelli di falda (vedi figg. 2 e 3) e le quote del "bottom".

A titolo orientativo le potenze risultano dell'ordine di 40-50 m nelle aree immediatamente a nord di Udine. A sud questi valori salgono rapidamente sui 200 m, con punte di oltre 400 m in corrispondenza di alcuni avvallamenti del substrato (ad es. nella zona di Pozzuolo).

Nella destra Tagliamento, lungo la direttrice S. Giorgio della Richinvelda - S. Quirino la potenza dell'acquifero varia fra 200-300 metri.

Studi più recenti, condotti per conto della Direzione dell'Ambiente dalla Geos di Trieste [1], hanno dimostrato che la realtà si presenta molto complessa ed in molte aree i dati oggi disponibili non sono sufficienti per delineare un quadro preciso delle situazioni idrogeologiche del sottosuolo.

Si ritiene tuttavia in questa sede che il quadro sopra



illustrato, seppure a grandi linee, sia sufficiente per dare una idea sui meccanismi che regolano i processi di alimentazione delle acque della zona delle risorgive e sulla imponenza degli acquiferi che ne assicurano l'alimentazione.

Gli spandimenti dei principali corsi d'acqua, lungo i percorsi dell'alta e media pianura, assieme agli apporti meteorici, alimentano in continuo la falda freatica che, in prossimità della zona delle risorgive affiora parzialmente alla superficie per la presenza di depositi alluvionali più fini, costituiti da frequenti intercalazioni argillose di notevole estensione e spessore.

In profondità sono invece ancora presenti formazioni ghiaiose permeabili, ove risiedono falde acquifere dotate di elevata artesianità.

Procedendo verso valle i terreni più superficiali risultano costituiti prevalentemente da materiali fini argilloso-limosi, anche se nella parte più orientale sono ancora reperibili orizzonti ghiaiosi dovuti alle antiche alluvioni dell'Isonzo e del Natisone.

Dunque lungo la fascia delle risorgive le acque profonde emergono attraverso una miriade di polle che danno luogo ad una serie di corsi d'acqua che si riversano più a valle nelle lagune di Caorle e di Marano e Grado.

Va precisato che anche le acque dei principali fiumi regionali debbono essere annoverate come acque di risorgiva in quanto riemergono negli alvei dopo percorsi sotterranei più o meno lunghi, seguendo gli stessi processi più sopra descritti.

Le acque di risorgiva, proprio a causa dei lunghi percorsi sotterranei, si presentano straordinariamente limpide e pulite.

Tuttavia anche questa preziosa risorsa può venire minacciata da inquinamenti di varia origine, come vedremo più avanti.

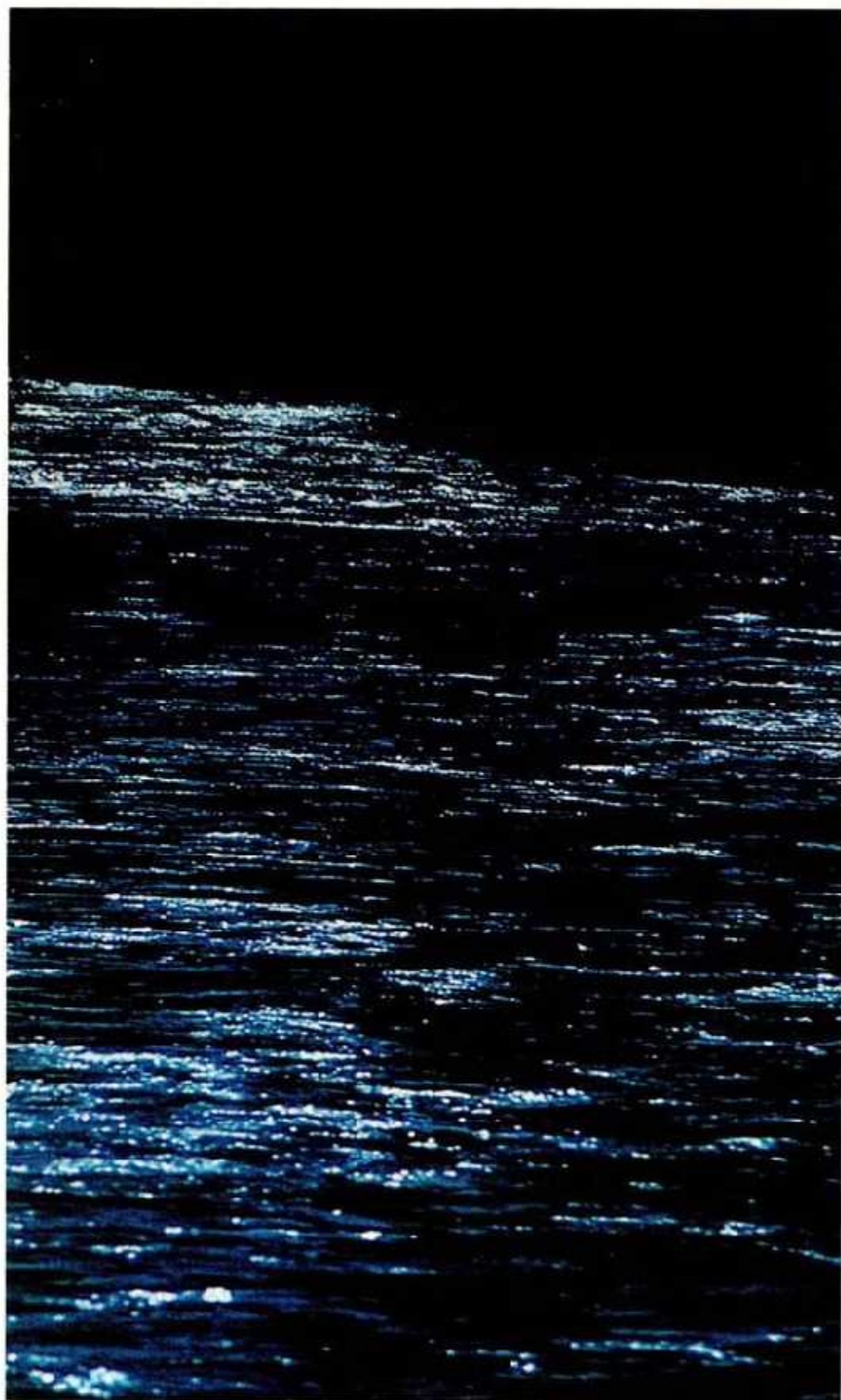


FOTO ELIDO TURCO



## LA PORTATA DELLE RISORGIVE

Come detto sopra l'alimentazione della zona delle risorgive viene assicurata dalle dispersioni in falda dei corsi d'acqua che attraversano la pianura friulana. A questi apporti debbono aggiungersi quelli dovuti alle precipitazioni meteoriche.

Data la complessità dei meccanismi di alimentazione non è certo agevole fare delle valutazioni sulle portate in gioco, che spesso risultano molto diverse secondo i vari studiosi che si sono occupati dell'argomento.

E' innanzitutto necessario fare una distinzione fra le portate in sinistra e destra Tagliamento, in quanto a tutt'oggi risulta molto diversa la consistenza dei dati e degli studi disponibili nelle due aree.

Infatti molti studi sono stati condotti nel passato per tentare di quantificare le portate dei corsi di risorgiva compresi fra il fiume Tagliamento ed il torrente Torre, mentre per la destra risultano disponibili soltanto alcune ricerche, nessuna delle quali basata su sistematiche campagne di misura delle portate, corredate da precisi riferimenti sullo stato degli acquiferi.

Per quanto riguarda dunque la sinistra si ricorda che lo studio più remoto risale al 1906 e venne condotto dall'Ing. V. Tonini [2]. Secondo questo studio la portata complessiva delle risorgive ammonta a  $60 \text{ m}^3/\text{s}$ , con esclusione delle portate del Tagliamento e del Torre.

Questa portata è stata rilevata, come precisa lo stesso Autore, in un periodo di magra, precisazione che risulta utile per i confronti che possono essere fatti con le rilevazioni

successive.

Inoltre non furono considerati gli apporti delle acque di diversa provenienza rilasciate dai Consorzi Roiale e Ledra Tagliamento.

In tempi successivi lo stesso Consorzio Ledra Tagliamento ha valutato in  $8 \text{ m}^3/\text{s}$  queste portate, per cui il valore sopra riportato deve essere ridotto a  $52 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Nel 1930 il prof. G. De Marchi ha valutato in  $88 \text{ m}^3/\text{s}$  la portata complessivamente affiorante nella sinistra Tagliamento (non vengono fornite precisazioni circa lo stato delle falde).

Nel 1960 questa indagine é stata ripetuta dal Consorzio Ledra-Tagliamento, in collaborazione con l'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque. Le rilevazioni furono effettuate nel periodo 15 febbraio - 23 marzo 1960 e riguardarono tutti i corsi d'acqua della bassa pianura friulana compresa fra il Tagliamento e l'Isonzo, ad eccezione delle portate di questi due fiumi.

Il valore complessivo indicato da questo studio ammonta a  $115 \text{ m}^3/\text{s}$ . Si deve precisare che lo stesso Consorzio indica che nel periodo considerato si sono registrate condizioni di particolare abbondanza idrica.

Infine negli anni 1981 e 1982 l'Amministrazione regionale ha promosso uno studio approfondito, eseguito dal Consorzio Ledra-Tagliamento, per la determinazione del bilancio idrologico dell'alta pianura friulana compresa fra i fiumi Isonzo e Tagliamento [2].

Per l'effettuazione di questo studio sono state installate n. 7 stazioni idrometrografiche e n. 27 stazioni idrometriche su tutti i corsi d'acqua principali che presentano caratteristiche di risorgiva (Tagliamento, Varmo, Stella, Cormor, Corno, Ausa, Isonzo).

Sui corsi d'acqua minori sono state poi installate aste idrometriche fissate su manufatti o su pali in ben 35 sezioni.

Particolare cura é stata poi posta per la determinazione delle portate di dispersione del Torre, a valle della confluenza



con il Natisone, dei fiumi Iudrio, Versa e Tagliamento.

Data l'importanza degli spandimenti del Tagliamento sono state installate stazioni per la misura delle portate a Pinzano, Ponte di Dignano, Ponte di Casarsa e Mussons.

Infine sono state attivate delle stazioni freaticometriche per il controllo delle condizioni della falda freatica nelle aree a monte della zona delle risorgive.

Allo scopo sono state attrezzate otto stazioni dotate di idrometrografo e quattordici stazioni a misura manuale con scandagliometro.

Le operazioni di campagna sono state svolte negli anni 1981 e 1982, quindi in un periodo molto esteso, proprio per questo i risultati ottenuti devono essere considerati particolarmente significativi. E' bene anche precisare che le falde freatiche, nel periodo sopra indicato, sono risultate in condizioni di sensibile magra.

Il valore medio delle portate di risorgiva, con esclusione delle portate dei fiumi Tagliamento ed Isonzo, é risultato dell'ordine di 80 m<sup>3</sup>/s.



Questo valore si colloca sulla media dei valori indicati dagli altri ricercatori citati precedentemente e corrisponde ad una portata media di  $1,3 \text{ m}^3/\text{s} \times \text{Km}$ .

Per completezza di informazione si è ritenuto opportuno riportare (vedi tab. n. 1 e n. 2) tutti i valori delle portate misurate nei periodi 27/07/1981 - 6/08/1981 e 2/11/1981 - 11/11/1981, che riguardano praticamente tutti i corsi di risorgiva presenti nell'area interessata.

Per quanto riguarda la destra Tagliamento, come sopra accennato, non si dispone oggi di ricerche altrettanto accurate. Recentemente la Direzione regionale dell'Ambiente ha affidato all'Osservatorio Geofisico di Trieste l'incarico di condurre uno studio analogo a quello sopracitato eseguito nella sinistra, per determinare il bilancio idrologico dell'alta e media pianura in provincia di Pordenone.

Questo studio è stato avviato nella metà del 1989 e, data la sua complessità, è previsto un periodo minimo di esecuzione pari a 28 mesi.

Una ricerca sulle risorgive della destra Tagliamento è stata condotta alla fine degli anni sessanta dall'ing. P. Montaldo [3].

Lungo l'arco Vigonovo-Cordenons questo Autore valuta una portata complessiva di  $28,6 \text{ m}^3/\text{s}$ , su un fronte di circa 20 Km, pertanto la portata media specifica risulta pari a  $1,43 \text{ m}^3/\text{s} \times \text{Km}$ .

Per la zona ad Est del Meduna la portata complessiva di tutti i collettori è valutata pari a  $14,19 \text{ m}^3/\text{s}$ , su un fronte di circa 10 Km e quindi la portata media specifica risulta di  $1,42 \text{ m}^3/\text{s} \times \text{Km}$ .

Come si vede si tratta di valori praticamente coincidenti con quello sopra indicato per la sinistra Tagliamento.

Le portate globali delle risorgive risultano dunque dell'ordine di  $130\text{-}140 \text{ m}^3/\text{s}$ , senza contare quelle del Tagliamento e dell'Isonzo.



Nonostante l'imponenza del sistema di alimentazione, che abbiamo cercato di tracciare almeno nelle linee essenziali, si deve però osservare che l'esistenza del fenomeno delle risorgive é legata ad equilibri delicatissimi.

Per comprendere meglio questa fondamentale questione appare utile ricorrere alla seguente esemplificazione (anche se eccessivamente schematica e, come tale, non tiene conto di meccanismi di compensazione che per fortuna esistono).

Tutto il fronte delle risorgive può venire assimilato "allo sfioro" dell'enorme serbatoio acquifero presente nelle grandi conoidi dell'alta e media pianura friulana.

Dunque il regime idraulico delle risorgive deve essere considerato molto delicato perchè fortemente influenzato anche da variazioni modeste dei livelli di monte, come accade per tutti i sistemi sfioranti.

Qualsiasi differenza tra le "entrate" e le "uscite", si ripercuote immediatamente sulle "portate di sfioro", e quindi sul regime delle risorgive.

Molte voci preoccupate si sono levate, specialmente in questi ultimi anni, circa una generalizzata riduzione delle portate di risorgiva.

Oltre alle constatazioni personali che molti hanno potuto fare su questo preoccupante fenomeno, esiste la possibilità di darne una quantificazione oggettiva?

Allo stato attuale delle conoscenze questo non sembra possibile, perchè i dati numerici sulle portate globali o specifiche non consentono confronti significativi, data la non sufficiente approssimazione delle misure (può essere considerata utile a questo fine soltanto l'ultima valutazione fatta per la sinistra Tagliamento), tuttavia si può cercare di evidenziare alcune tendenze che riguardano specialmente i livelli degli acquiferi in prossimità della linea delle risorgive.

In primo luogo é parso utile esaminare l'andamento delle precipitazioni meteoriche in sette stazioni ubicate in varie



pari della Regione (vedi allegati grafici da n. 1 a n. 5).

Sono stati presi in esame i dati pluviometrici pubblicati dall'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque di Venezia oggi disponibili presso la Direzione Regionale dell'Ambiente.

Al proposito si ricorda che l'Amministrazione regionale ha provveduto, circa una decina d'anni fa, a riprodurre, tramite microfilmatura, tutto il materiale pluviografico di proprio interesse, disponibile presso l'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque.

Si è trattato di un lavoro delicato e di grande impegno, che ha richiesto l'esame, il controllo e la catalogazione di centinaia di migliaia di pluvigrammi. Questo archivio gestito dalla Direzione regionale dell'Ambiente, viene continuamente aggiornato sulla base di accordi operativi posti a suo tempo con l'Ufficio Idrografico.

Attualmente è in corso la digitalizzazione di tutti i diagrammi disponibili, che consentirà il più rapido accesso e la gestione di una enorme quantità di dati.



Le informazioni più recenti sono state acquisite direttamente presso l'Ufficio Idrografico di Udine.

Dall'esame dei diagrammi, che coprono un arco temporale di quasi settanta anni (dal 1921 al 1989), non é possibile evidenziare tendenze evolutive delle precipitazioni annuali.

Il decennio appena trascorso, si colloca nella media. Il meno piovoso, risulta per tutte le stazioni prese all'esame, quello compreso fra gli anni 40 e 50, mentre i decenni più piovosi risultano compresi fra gli anni 30-40 e 60-70.

Da questa indagine non emergono dunque indicazioni particolari che consentano deduzioni sulle condizioni delle falde acquifere.

Sono state poi prese in esame le variazioni dei livelli di falda registrate dal 1967 ai giorni nostri, sulla base dei dati che vengono raccolti dalla Direzione regionale dell'Ambiente, attraverso la rete regionale di rilevamento.

L'esame é stato condotto sui diagrammi freaticometrici relativi a cinque pozzi collocati a ridosso della linea delle risorgive ubicati fra Bagnaria Arsa e Cordenons (vedi diagrammi da n. 8 al n. 12).

L'andamento di questi diagrammi denuncia una situazione davvero preoccupante circa l'evoluzione dei livelli di falda: in tutti i pozzi si evidenzia un abbassamento costante a partire dall'anno 1967, fino ai giorni nostri.

Negli anni 1977-78 si é registrato un aumento generalizzato dei livelli di falda (che non é attribuibile ad un incremento delle precipitazioni atmosferiche, come si può dedurre dalla lettura dei diagrammi citati) e ciò aveva fatto bene sperare, negli anni successivi però la caduta é ripresa in modo inequivocabile.

Purtroppo questo andamento viene confermato anche dalla lettura degli altri diagrammi relativi alle falde ubicate più a nord. A titolo indicativo vengono riportati i diagrammi di due pozzi ubicati nei comuni di Moimacco e di S. Quirino (vedi

diagrammi n. 13 e n. 14).

E' certamente questo il segno di una grave sofferenza del sistema: non potendosi, come sopra detto, attribuire l'abbassamento generalizzato dei livelli di falda alla riduzione degli apporti meteorici, non rimane altra spiegazione che un eccessivo sfruttamento della risorsa.

In sostanza le "uscite" sono superiori alle "entrate".

E' appena il caso di osservare che le conseguenze di questa situazione non riguardano soltanto le risorgive, ma anche gli equilibri ecologici delle aree sottostanti e soprattutto delle lagune le cui caratteristiche acque salmastre sono dovute alla mescolanza delle acque dolci provenienti dalle risorgive con quelle marittime.

E' necessario correre ai ripari, non possiamo però nasconderci e se si tratta di affrontare problemi di difficoltà massima soluzione.



Data la gravità della situazione che si sta presentando sembra ora necessario avviare una approfondita ricerca per verificare se è possibile individuare almeno le principali cause del fenomeno.

In via generale il problema da affrontare è quello della razionalizzazione dei consumi d'acqua nei settori civili, industriali ed agricoli.

Se ne parla molto di questi tempi, anche nel resto d'Italia, in relazione alla drammatica situazione che sta vivendo il Paese, sul piano pratico però non possiamo illuderci di trovare rimedi miracolosi.

Per quanto attiene alle competenze della Direzione dell'Ambiente, si ricorda che sono in atto grandi iniziative per la razionalizzazione dei sistemi acquedottistici regionali. Purtroppo vaste aree non sono ancora servite da sistemi centralizzati, l'approvvigionamento idrico è assicurato da pozzi privati e ciò provoca lo sperpero di enormi quantitativi d'acqua.

Un'altra ragione di spreco, forse non sufficientemente considerata, è legata alla vetustà di molte reti acquedottistiche, che provoca rilevanti perdite, che non sempre rientrano in falda e che richiedono emungimenti sempre più spinti agli impianti di produzione.





FOTO ELIO TULIO



## LE CONDIZIONI DELLE ACQUE DI RISORGIVA AGLI EFFETTI DELL'INQUINAMENTO

La valutazione dello stato di inquinamento delle acque di risorgiva si presenta come un problema estremamente complesso a fronte della grande estensione dell'area interessata e dell'enorme quantità di corsi d'acqua che in questa area si originano.

I fenomeni di inquinamento che interessano queste acque, dopo la loro venuta a giorno, dipendono dalle cause più varie e di conseguenza le situazioni possono cambiare continuamente, in relazione alla presenza o meno di scarichi civili, industriali o agricoli.

Pertanto non è possibile un giudizio di sintesi, come in questa sede invece si ritiene necessario.

Si ricorda che utili indicazioni sulla situazione di alcuni dei corsi d'acqua di risorgiva possono essere reperite nei Piani di risanamento predisposti dall'Amministrazione regionale ai sensi della legge 319/1976.

In particolare si precisa che recentemente è stato portato a termine lo studio del piano di risanamento dei bacini idrografici minori compresi tra i fiumi Tagliamento e Livenza [4], che fornisce una serie di indicazioni utili allo scopo.

Per tentare dunque un giudizio di sintesi si è ritenuto più utile prendere in considerazione le condizioni delle acque delle falde freatiche ubicate immediatamente a monte della linea delle risorgive.

In questo modo si ha la ragionevole certezza di disporre di un quadro sufficientemente preciso sulla qualità delle acque di risorgiva (a meno di immissioni dirette in falda), immediatamente prima che le stesse possano subire gli effetti di inquinamenti locali dopo la loro venuta a giorno.

Allo scopo sono state prese in considerazione le analisi delle acque prelevate da 19 pozzi ricadenti in questa area, di cui 7 in provincia di Pordenone, 9 in provincia di Udine e 3 in provincia di Gorizia.

Si precisa che questi pozzi fanno parte della rete regionale di rilevamento della qualità delle acque profonde, che complessivamente annovera 135 pozzi nelle tre Province.

I prelievi e le analisi vengono eseguiti dai Presidi Multizonali di Prevenzione competenti per territorio, per conto della Direzione Regionale dell'Ambiente, che stipula convenzioni annuali con le Unità Sanitarie Locali.

Le campagne di rilevamento su tutto il territorio regionale sono state avviate a partire dal 1974 e dal 1980 vengono eseguite in maniera sistematica.

Per il confronto sono stati presi a riferimento i limiti di accettabilità previsti dal D.P.R. 24/05/1988, n. 236 in attuazione della Direttiva CEE n. 80/778, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.

Non é parso significativo il confronto con i limiti della tabella "A" della legge 319, in quanto la stessa si riferisce ad acque che hanno subito processi di depurazione, di qualità quindi nettamente inferiore a quella delle risorgive.

Per quanto riguarda i metalli pesanti (cadmio, cromo, mercurio, nichel, piombo, rame), nelle province di Udine e Pordenone le analisi risultano oggi sempre negative.

Non é tuttavia possibile esprimere un giudizio sulla presenza o meno di queste sostanze nelle acque di falda, in quanto le eventuali concentrazioni risultano sempre inferiori alla sensibilità delle metodiche adottate.

È una constatazione questa molto confortante, ma che non può lasciare completamente tranquilli a fronte della grande permeabilità dei terreni che sovrastano gli acquiferi regionali e quindi della loro estrema vulnerabilità.

Per quanto riguarda invece la provincia di Gorizia vengono rilevate presenze in trasse di nitrati pesanti, con valori da molto inferiori ai limiti stabiliti. Ciò non significa che la situazione sia peggiore rispetto alle altre zone: la ricorrenza è semplicemente dovuta alla diversità delle metodologie adottate dai vari Laboratori.

Per completezza di informazioni si precisa che nel sud della Tagliamento si sono registrate nel passato fenomeni di inquinamento da eroina convulsante che vengono descritti da Carniel ed al. (5).

Il caso più grave riguarda un episodio verificatosi all'inizio degli anni settanta, nella zona di Portus, dovuto a sversamenti di origine industriale. Da tempo le analisi risultano negative,





ma è significativo il fatto che sono stati necessari circa dieci anni dopo la eliminazione della causa, perché il fenomeno si risolvesse.

Gli altri episodi di inquinamento da cromo si sono verificati nelle acque di falda di Pordenone e S. G. della Richinvelda.

Sembra interessante anche citare il risultato di una ricerca condotta dal prof. S. Stefanini [6], all'inizio degli anni settanta, su campioni d'acqua prelevati in prossimità della zona delle risorgive tra le falde del Cellina-Meduna, Tagliamento e Torre.

L'Autore riferisce che i campioni esaminati "sono risultati privi di Pb, Cu, e Cr e con scarsissime quantità di Fe e Zn per cui si può ragionevolmente supporre, data la loro posizione, che lo siano anche le acque delle corrispondenti falde poste più a monte".

Questo conferma quanto ci si poteva aspettare e cioè che l'inquinamento da metalli pesanti (come di altre sostanze chimiche) sia un fenomeno piuttosto recente legato alla forte industrializzazione ed allo sfruttamento agricolo intensivo del territorio che si è sviluppato specialmente in questi ultimi anni.

Per quanto riguarda gli erbicidi, fino ad oggi sono stati ricercati con una certa sistematicità l'atrazina, il bentazone e la simazina.

Come noto, il limite fissato dalla citata normativa, è pari a 0,1 microgrammi per litro, per ciascuna di queste sostanze.

Nelle acque dei pozzi presi in considerazione il limite dell'atrazina è stato spesso raggiunto, ad eccezione di quelli ricadenti in provincia di Gorizia, dove l'atrazina non è stata mai rilevata.

Per inciso si ricorda che in altre aree regionali, ubicate nella media ed alta pianura, l'atrazina ha superato a volte negli anni passati il limite citato, per cui la Giunta regionale, con

propria deliberazione d.d. 10/03/1989, n. 933, ha vietato la vendita e ogni tipo di impiego di presidi sanitari contenenti il principio attivo atrazina in tutto il territorio regionale, dopo che fino dal 1986 ne era stato vietato l'uso su tutta l'area della pianura friulana.

Le analisi del 1989 confermano che, a seguito di tali provvedimenti, la presenza di atrazina si sta riducendo in tutte le falde acquifere, comprese quelle a ridosso della zona delle risorgive, anche se tale riduzione non appare molto rapida, come invece ci si attendeva.

Gli altri diserbanti non vengono di norma rinvenuti, ad eccezione della simazina che a volte compare, comunque sempre entro il limite citato.

L'attenzione oggi si sta incentrando sull'alaclor, che risulta essere stato in questi ultimi anni il diserbante di più largo impiego.

Proprio in questi giorni i mezzi di informazione hanno dato notizia che il Ministro della Sanità ha emesso un'ordinanza che vieta, su tutto il territorio nazionale per il 1990, la vendita e l'uso di diserbanti quali atrazina, metolaclor, alaclor e trifluralin.

Siamo quindi in presenza di una situazione in rapida evoluzione che dovrà venire attentamente seguita e controllata.

Un altro parametro oggetto di particolari attenzioni è quello relativo ai nitrati, la cui presenza nelle acque profonde è da attribuire soprattutto alle pratiche agricole.

Si ricorda al proposito che in Italia si sono già verificati nel passato gravi fenomeni di inquinamento da nitrati di acque potabili, con conseguente chiusura di acquedotti pubblici.

Il limite previsto dalla normativa vigente pari a 50 milligrammi per litro, viene rispettato in tutti i pozzi presi al-



l'esame lungo la zona delle risorgive.

Nella provincia di Pordenone le concentrazioni di nitrati di norma non superano i 20 mg/l, mentre in provincia di Udine questi valori risultano spesso superiori, sui 20-30 mg/l, con punte di 40 mg/l.

Nelle aree più a nord, la concentrazione di nitrati appare generalmente più elevata, con valori che in qualche caso superano il limite dei 50 mg/l.

Purtroppo i dati analitici, dell'ultimo decennio, evidenziano una tendenza abbastanza netta al costante aumento delle concentrazioni di questa sostanza.

Si ritiene anche necessario citare, per l'ampiezza della zona interessata, anche il grave caso di inquinamento della falda tra Aviano e Fontanafredda, dovuto alla presenza di tetraclo-roetilene, in concentrazioni elevatissime.

L'episodio é chiaramente da collegare ad uno sversamento di origine industriale, rilevato nel 1987, che ha provocato la chiusura dei pozzi dell'acquedotto di Fontanafredda.





Attualmente la causa é stata rimossa, tuttavia la scomparsa della sostanza dalle acque di falda appare molto lenta, tanto é vero che dopo un percorso sotterraneo di circa 15 Km, le attuali concentrazioni in corrispondenza delle risorgive, risultano ancora superiori ai 100 mg/l (contro il limite di 30 mg/l previsto dalla normativa citata).

Anche questo episodio purtroppo non fa che confermare l'estrema vulnerabilità delle falde freatiche della provincia di Pordenone, che possono essere esposte a rischi di inquinamento, anche in conseguenza di pratiche dolose o di fatti accidentali.

Più in generale si può affermare che il problema dell'inquinamento provocato da sostanze tossiche persistenti, quali metalli e non metalli tossici, o di sintesi, quali i solventi e pesticidi, costituisce certamente l'insidia più grave per le acque superficiali e profonde.

Questo rappresenta la più preoccupante conseguenza, anche su scala mondiale, dell'inquinamento prodotto dalle attività antropiche (agricole ed industriali).

I gravi pericoli che corrono tutti i Paesi altamente industrializzati sono dovuti al fatto che lo sversamento di tali sostanze non è facilmente controllabile (vedi ad esempio fatti accidentali) e gli effetti dannosi sulla salute dell'uomo, degli animali e delle piante, non sono nella maggioranza dei casi sufficientemente conosciuti.

Secondo le stime del National Research Council degli Stati Uniti, gli effetti tossici prodotti da sostanze chimiche non sono noti per il 79% di oltre 48.500 prodotti presi in considerazione.

Il Worldwatch Institute di Washington, che provvede annualmente alla pubblicazione di un rapporto sulle condizioni del Pianeta, scrive che negli Stati Uniti "le pratiche agricole standardizzate hanno contaminato l'acqua del sottosuolo con più di cinquanta pesticidi diversi in almeno trenta Stati" [7].

Il problema del microinquinamento provocato da sostanze pericolose per la salute umana e più in generale della vita

animale e vegetale, si presenta estremamente complesso, perché da un lato, come abbiamo detto, non sono sempre noti gli effetti nocivi, dall'altro si tratta di un fenomeno difficile da rilevare e le ricerche si presentano quindi molto complesse ed onerose.

Le analisi chimiche debbono infatti essere mirate ed eseguite con l'ausilio di apparecchiature altamente sofisticate.

La ricerca é poi complicata dal fatto che debbono essere eseguite analisi sistematiche protratte nel tempo su aree molto estese.

Nell'intento di affrontare questo problema la Direzione regionale dell'Ambiente ha programmato una ricerca, da affidare ad una struttura altamente specializzata, sulla presenza di microinquinanti nelle acque profonde della pianura friulana.

Si tratta molto probabilmente della prima iniziativa del genere condotta in Italia, che comporterà un rilevante impegno sul piano tecnico e finanziario.

Tornando al problema della tutela delle risorgive appare utile qualche considerazione sulla qualità delle acque superficiali anche se, come detto, la situazione si presenta straordinariamente complessa.

In primo luogo ci si deve chiedere se il rispetto dei limiti imposti dalle vigenti norme di legge per le acque provenienti da impianti di depurazione sia sufficiente a tutelare la qualità di queste acque.

A parere dello scrivente la risposta é negativa: la purezza delle risorgive all'origine é tale che non possono essere accettati scarichi, ancorché depurati (civili o industriali), seppure nel rispetto dei limiti di legge, perchè ciò comporterebbe un netto deterioramento della loro qualità.

D'altro canto le tecniche di depurazione oggi disponibili non consentono di spingere molto più oltre i livelli di depurazione, a parte le considerazioni sulle compatibilità economiche.





### E allora che fare?

Si può pensare alle soluzioni che di norma si adottano per la tutela dei laghi, che prevedono collettori circumloicali, che convogliano tutti i liquami ad impianti di depurazione ubicati più a valle della risorsa da tutelare.

Non possono però essere ignorati tutti i problemi che soluzioni di questa tipo comporterebbero sul piano economico ed in termini di penalizzazioni delle aree sottostanti.

Un'altra soluzione ipotizzabile potrebbe essere quella di vietare in alcuni casi di risorgiva, di particolare pregio, lo sversamento di scarichi di qualsiasi origine.

Questa però comporterebbe inevitabilmente la penalizzazione di altri corsi d'acqua.

Per il momento, si bene precisarla, si tratta soltanto di prime ipotesi tutte da verificare sul piano della fattibilità.



La Direzione regionale dell'Ambiente ha recentemente conferito l'incarico, ad uno studio professionale specializzato, per la predisposizione di un progetto finalizzato all'aggiornamento del Piano Generale di Risanamento delle Acque della nostra Regione.

Questa potrebbe essere l'occasione per verificare la praticabilità delle predette proposte.

Si ritiene estremamente utile dibattere questi problemi nelle diverse sedi, per conoscere il parere di tutti coloro che sono interessati per ragioni professionali o in qualità di fruitori di questa risorsa.



## CONCLUSIONI

Il quadro generale che emerge da quanto sopra esposto non risulta certamente tranquillizzante, soprattutto in considerazione dei rischi di drastiche riduzioni delle portate di risorgiva che si potranno verificare nei prossimi anni se non si riuscirà a porre rimedio ai fenomeni di riduzione dei livelli di falda.

Ci si trova di fronte purtroppo a scelte drammatiche: sfruttiamo queste immense risorse che la natura ci ha messo a disposizione o ne limitiamo drasticamente l'uso pena l'impovertimento (e al limite la scomparsa) delle risorgive, anche con tutto ciò che ne può seguire in termini di sconvolgimento degli equilibri ecologici delle aree sottostanti?

Evidentemente queste non sono soltanto scelte tecniche o amministrative ma soprattutto politiche.

Per quanto riguarda invece l'inquinamento delle falde possiamo dire che la situazione si presenta ancora buona.

Purtroppo la grande permeabilità dei terreni espone queste preziose risorse a rischi di ogni genere.

Come hanno dimostrato le esperienze di questi ultimi anni è fondamentale il sistematico controllo della qualità delle acque profonde: in questo modo è possibile seguire l'evoluzione dei fenomeni di inquinamento sotto le diverse forme nelle quali si possono presentare e adottare quindi i possibili rimedi, individuare tempestivamente episodi accidentali o



dolosi.

Il controllo dell'inquinamento delle acque superficiali si presenta estremamente complesso a fronte della grande estensione delle aree da proteggere e della moltitudine dei corsi di risorgiva.

L'Amministrazione regionale, come detto, ha allo studio alcuni provvedimenti. Altre forme di controllo potrebbero essere collegate alle concessioni o rinnovi delle derivazioni di acque per i diversi usi.

Dovranno venire anche meglio controllati tutti gli approfondimenti dei pozzi esistenti, in quanto si configurano in sostanziali varianti alla derivazione e, come tali, sono soggette a tutte le formalità e condizioni richieste per le nuove concessioni.

Queste operazioni, che erroneamente vengono ritenute legittime senza bisogno di alcuna autorizzazione dai titolari di concessioni, possono risultare estremamente nocive per l'equilibrio delle falde, soprattutto se diffuse su vaste aree.

Si vuole infine ricordare che anche le Amministrazioni comunali competenti per territorio hanno compiti molto delicati ed importanti in materia di inquinamento: l'art. 9 della legge 24/12/1979, n. 650 prevede infatti che ad esse spetta "il controllo degli scarichi, pubblici o privati, per quanto attiene i limiti di accettabilità".



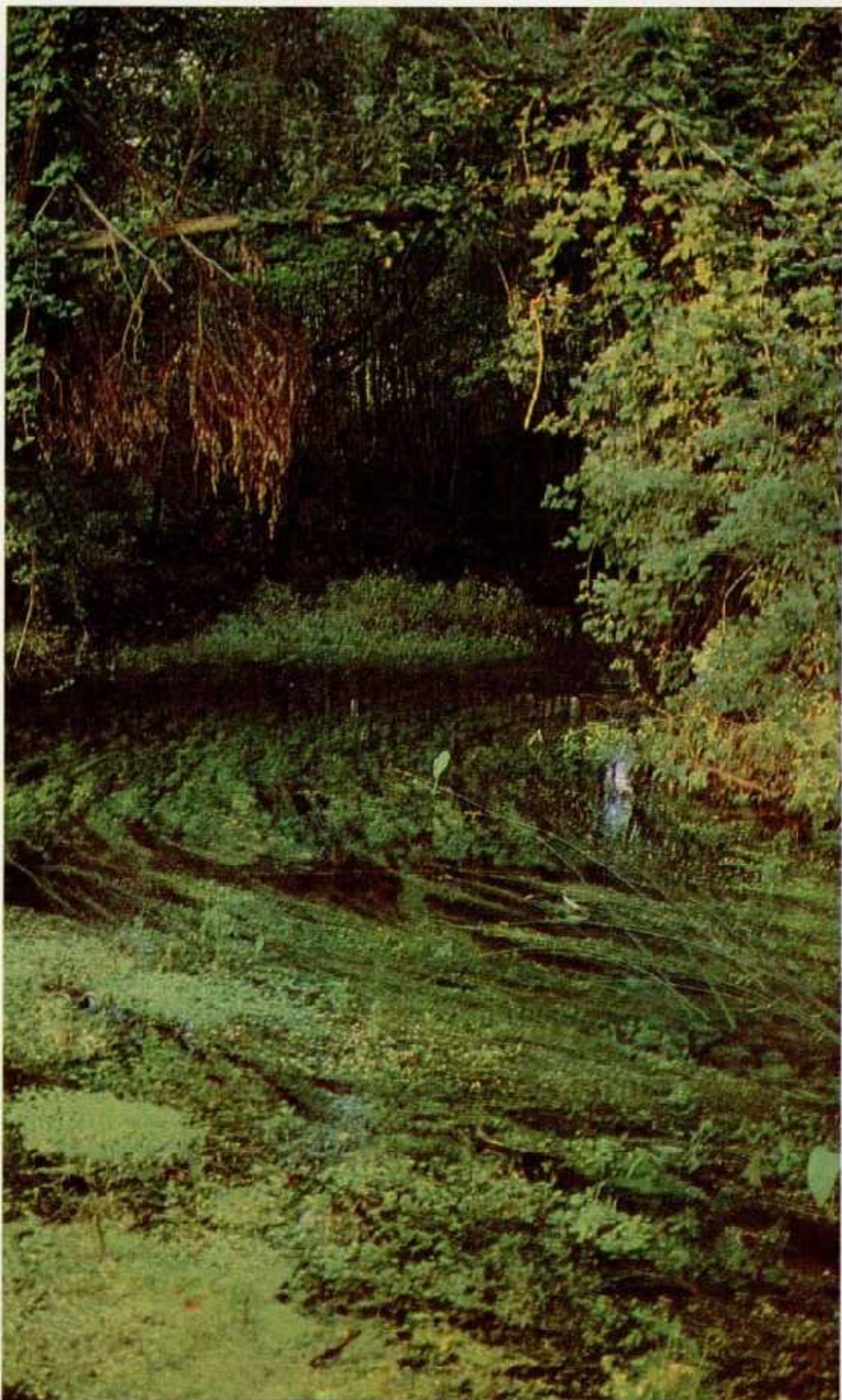


FOTO ELIDO TURCO



## **BIBLIOGRAFIA**

[1] - Studio per la realizzazione del catasto regionale dei pozzi per acqua e delle perforazioni eseguite nelle alluvioni quaternarie e nei depositi sciolti del Friuli-Venezia Giulia - GEOS S.n.c. - Trieste - Luglio 1989.

[2] - Studio per la determinazione del bilancio idrologico dell'alta pianura friulana compresa tra i Fiumi Isonzo e Tagliamento - Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia - Direzione Regionale dei Lavori Pubblici - Dicembre 1982.

[3] - P. Montaldo, gennaio - aprile 1969: Le risorgive della pianura veneta - Facoltà di ingegneria - Università degli studi di Cagliari.

[4] - Progetto del Piano di risanamento dei bacini idrografici minori ricadenti nel territorio regionale compresi fra i fiumi Tagliamento e Livenza. - Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia - Direzione Regionale dell'Ambiente - Giugno 1989.

[5] - A. Carniel et al. - 1984 - Distribuzione dei metalli pesanti di interesse tossicologico nelle falde destinate a sfruttamento per uso potabile - Sep Pollution - Padova.

[6] - S. Stefanini, 1972 - Le acque freatiche tra il fiume Livenza ed il torrente Torre (Friuli-Venezia Giulia) - Istituto di Geologia - Università degli Studi di Trieste.

[7] - Lester R. Brown et al., 1988 - State of the world Worldwatch Institute - Washington.



**TAVOLE, TABELLE  
E DIAGRAMMI**



FIG 1



Profondità della base del Quaternario nella pianura friulana riferita al medio mare ed espressa in m.



FIG 2



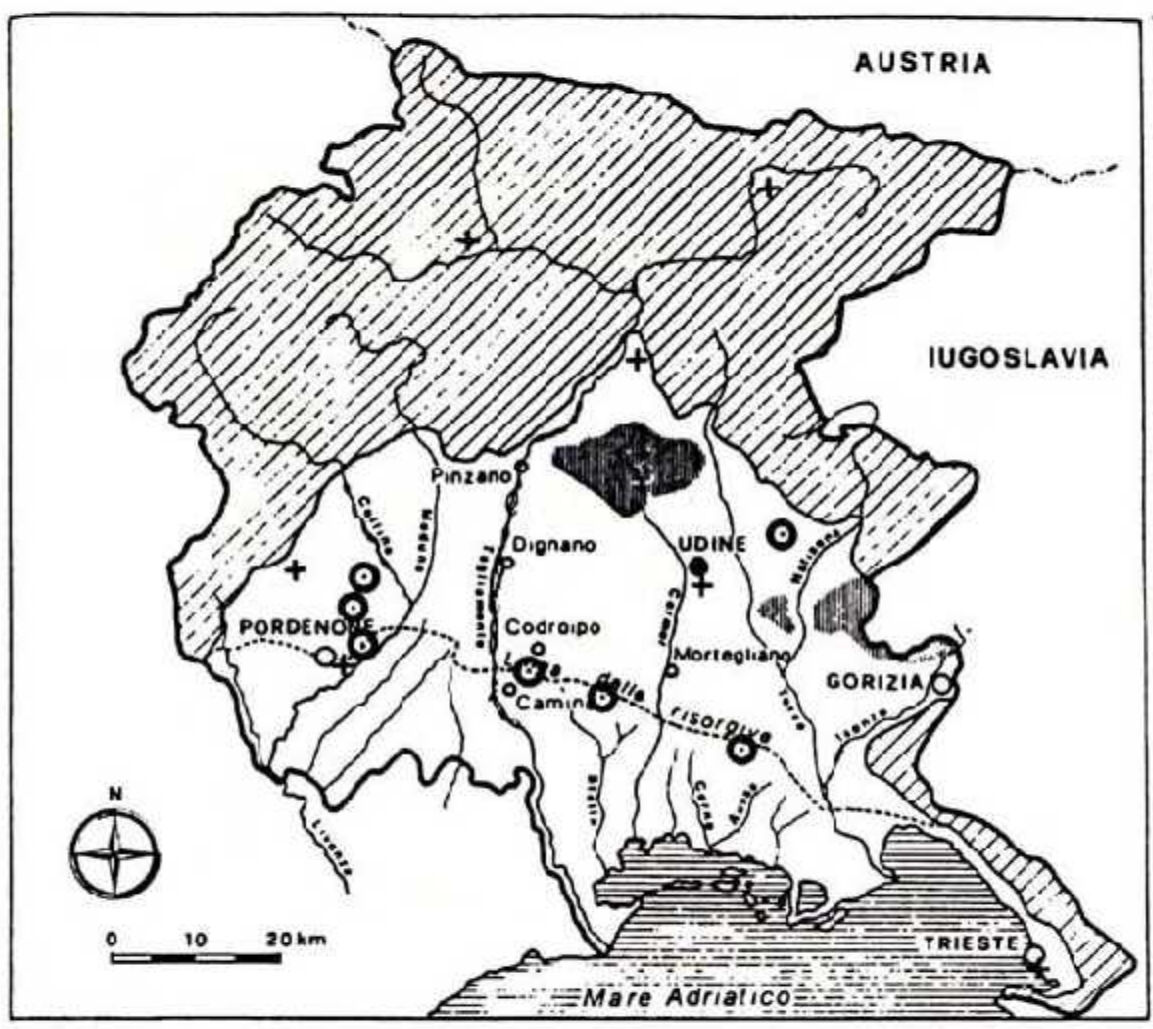
Piezometria (m) nell'area di pianura: situazione di piena dell'8 maggio 1978.

FIG 3



Piezmetria (m) nell'area di pianura: situazione di magra del 12 dicembre 1979 .

FIG 4



- + Stazioni pluviometriche
- Pozzi freaticometrici



TABELLA 1

Misure di portata effettuate nel periodo dal 27.7.81 al 6.8.81

N. D'ORDINE	CORSO D'ACQUA	DATA	ALTEZZA IDROMETRICA m.	PORTATA mc/sec
1	Tagliamento - S.Pietro	5.08.81	0.85	60.65
2	Tagliamento - Dignano	--	--	--
3	Tagliamento - Casarsa	--	--	--
4	Tagliamento - Mussons	6.08.81	0.83	14.10
5	Varno - Varmo	27.07.81	1.39	12.40
6	C.Donifica - Fraforeano	30.07.81	1.99	0.49
7	R.Barbariga - Fraforeano	30.07.81	0.78	0.32
8	C.Cragno - Campomolle	30.07.81	0.86	0.98
9	C.Collettore Cr. - Teor	30.07.81	0.59	0.32
10	Stella - Pocerina	29.07.81	1.41	35.71
11	Cornar - Palazzolo	30.07.81	0.69	0.20
12	Revonchio - Muzzana	30.07.81	0.37	0.43
13	T.Cormor - Zellina	30.07.81	1.91	6.87
14	Zellina - Zellina	31.07.81	0.42	1.12
15	Corgnolizza - S.Giorgio di N.	31.07.81	0.36	1.48
16	Corno - S.Giorgio di N.	31.07.81	1.31	3.91
17	Zumiel - Torviscosa	31.07.81	0.31	0.45
18	Zuina - Torviscosa	31.07.81	0.41	1.33
19	Castra - Torviscosa	31.07.81	0.24	0.67
20	Taglio - (ai tre ponti)	3.08.81	0.71	3.62
21	Taglio - Muscoli	3.08.81	0.30	1.82
22	Ausa - Muscoli	3.08.81	0.54	3.39
23	R.Fredda - Cervignano	31.07.81	0.62	1.62
24	R.Fredda di Sopra - Scodovacca	3.08.81	0.45	0.56
25	R.Mortesina - Scodovacca	3.08.81	0.32	0.34
26	R.Mondina - Villa Vicentina	--	--	--
27	F.Isonzo - Turriaco	4.08.81	--	9.19
28	F.Vipacco - Savogna d'Isonzo	4.08.81	0.85	1.66
29	T.Torre - Versa	4.08.81	--	asciutto
30	F.Iudrio - Versa	4.08.81	0.15	0.10
31	C.Glavons - Codroipo	6.08.81	0.32	0.12
32	R.S.Odorico - Codroipo	6.08.81	0.20	0.25
33	T.Corno - Zompicchia	--	--	--
34	T.Cormor - S.Napoleonica	6.08.81	0.42	0.29
35	C.di Castions-Mortegliano	--	--	--
36	C.Brentana - Sevegliano	--	--	--
37	C.Milleacque - Visco	--	--	--

totale risorgive = 76,03 mc/sec escluso Tagliamento (Mussons) e Isonzo  
esterne = 0,66 mc/sec

TABELLA 2

Misure di portata effettuate nel periodo dal 2.11.81 all' 11.11.81

N. D'ORDINE	CORSO D'ACQUA	DATA	ALTEZZA IDROMETRICA n.	PORTATA mc/sec
1	Tagliamento - S.Pietro	--	--	--
2	Tagliamento - Dignano	--	--	--
3	Tagliamento - Casarsa	--	--	--
4	Tagliamento - Mussons	11.11.81	0.94	30.08
5	Varmo - Varmo	10.11.81	1.19	12.18
6	C.Bonifica - Fraforeano	6.11.81	1.75	0.70
7	R.Barbariga - Fraforeano	6.11.81	0.86	0.43
8	C.Cragno - Campomolle	6.11.81	0.67	1.04
9	C.Collettore Or. - Teor	6.11.81	0.30	0.19
10	Stella - Pocenia	10.11.81	1.48	42.66
11	Cornar - Palazzolo	5.11.81	0.46	0.07
12	Revonchio - Muzzana	--	--	--
13	T.Cormor - Zellina	5.11.81	1.61	7.15
14	Zellina - Zellina	5.11.81	0.41	1.20
15	Corgnolizza - S.Giorgio di N.	4.11.81	0.55	2.30
16	Corno - S.Giorgio di N.	4.11.81	1.36	5.38
17	Zumiel - Torviscosa	3.11.81	0.32	0.56
18	Zuina - Torviscosa	3.11.81	0.37	1.93
19	Castra - Torviscosa	3.11.81	0.18	0.22
20	Taglio - (ai tre ponti)	4.11.81	0.94	6.87
21	Taglio - Muscoli	2.11.81	0.86	3.46
22	Ausa - Muscoli	3.11.81	0.90	5.59
23	R.Fredda - Cervignano	3.11.81	0.32	1.72
24	R.Fredda di Sopra - Scodovacca	3.11.81	0.51	0.91
25	R.Mortesina - Scodovacca	3.11.81	0.33	0.55
26	R.Mondina - Villa Vicentina	3.11.81	0.36	0.24
27	F.Isonzo - Turriaco	13.11.81	1.61	7.74
28	F.Vipacco - Savogna d'Isonzo	2.11.81	1.16	10.18
29	T.Torre - Versa	2.11.81	--	asciutto
30	F.Iudrio - Versa	2.11.81	0.24	0.46
31	C.Giavone - Codroipo	6.11.81	0.56	0.70
32	R.S.Odorico - Codroipo	6.11.81	0.53	1.24
33	T.Corno - Zompicchia	6.11.81	0.25	0.26
34	T.Cormor - S.Napoleonica	5.11.81	0.40	1.86
35	C.di Castions - Mortegliano	5.11.81	0.66	0.25
36	C.Brentana - Sevegliano	2.11.81	0.44	2.36
37	C.Milleacque - Visco	2.11.81	0.25	0.29

totale risorgive = 95.45 mc/sec

esterne = 6.96 mc/sec

TABELLA 3

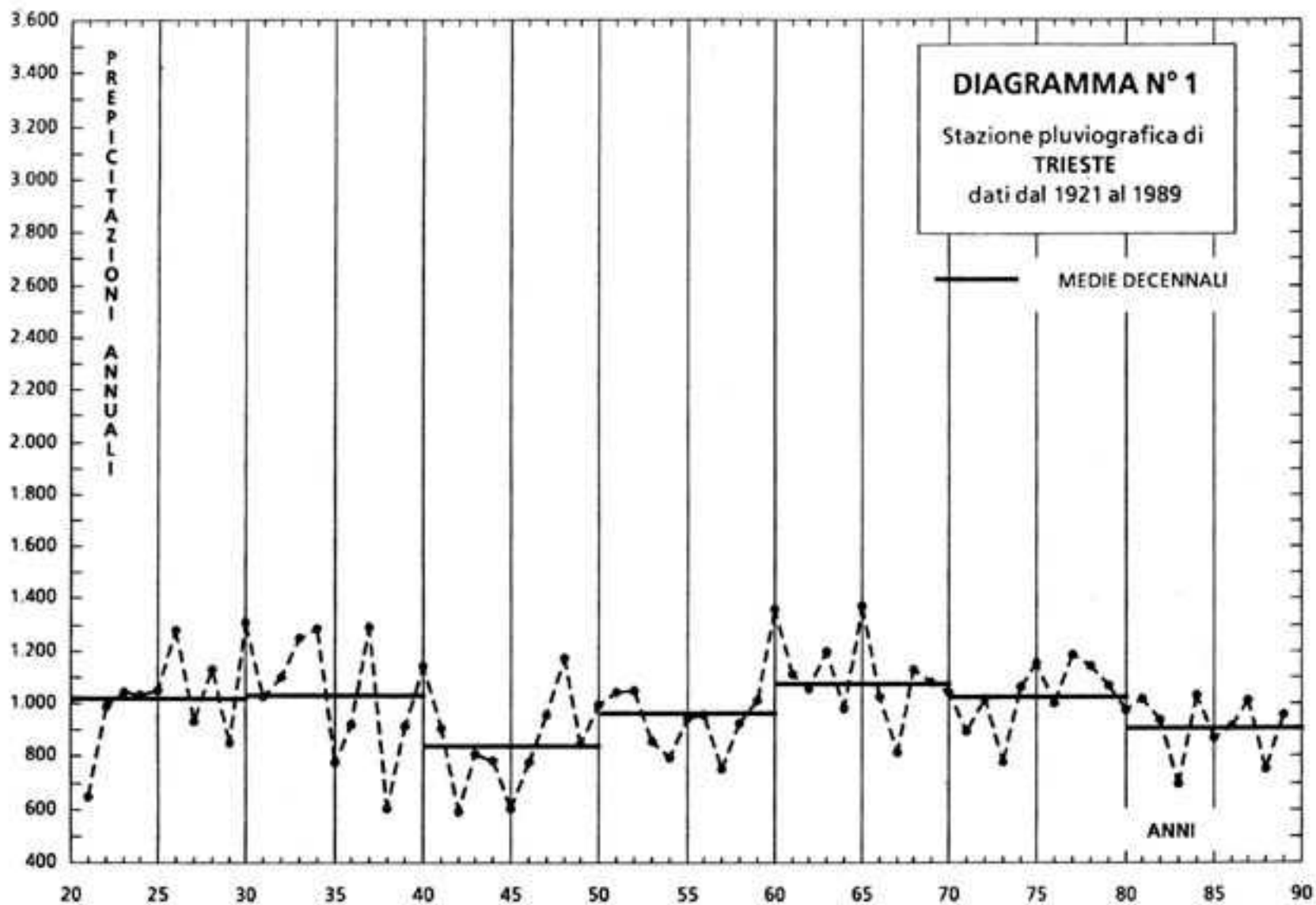
## PORTATE DI RISORGIVA IN ALCUNI CORSI D'ACQUA IN PROVINCIA DI PORDENONE

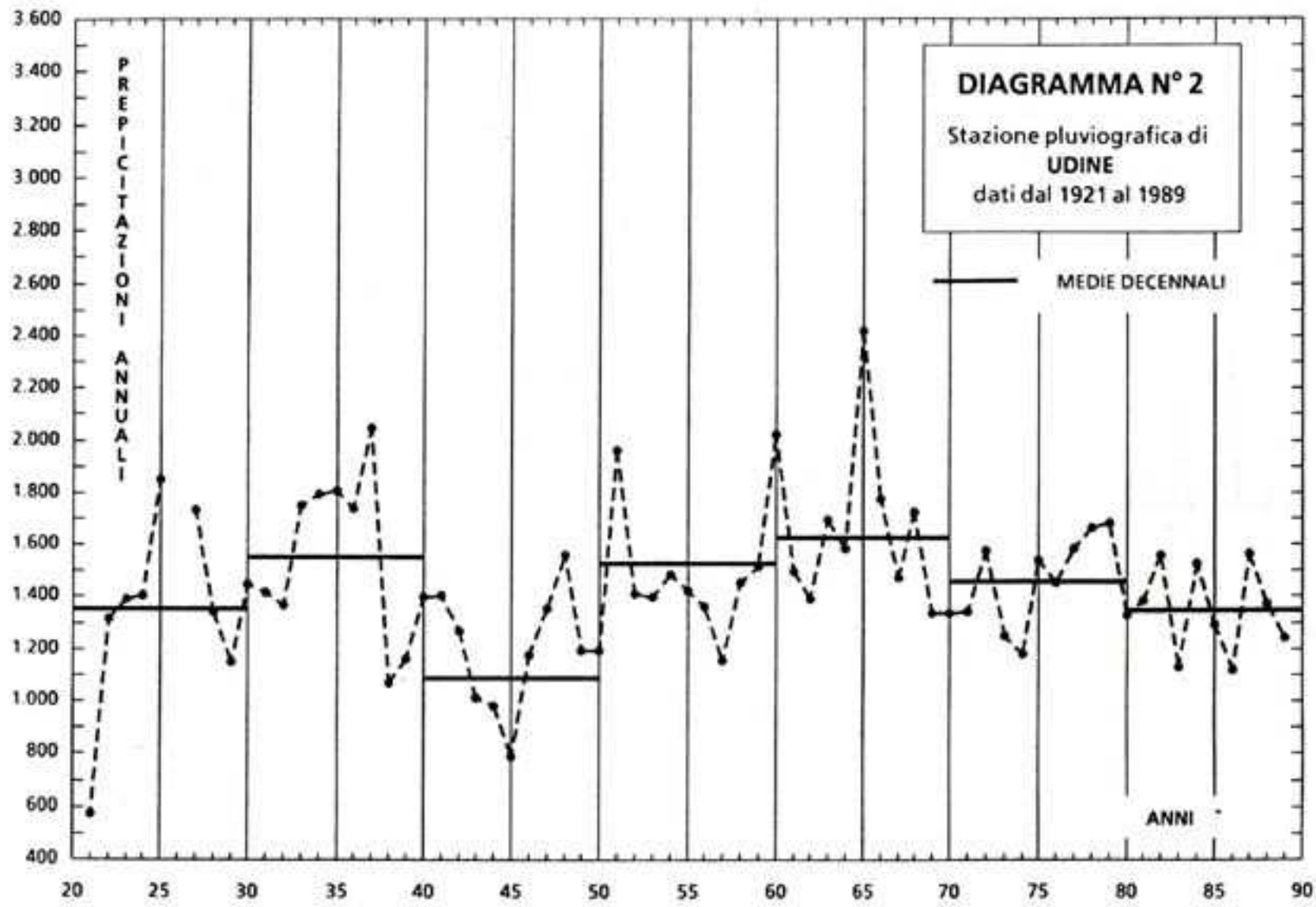
N° RIFERIM.	CORSO D'ACQUA	PORTATA M <sup>3</sup> / SEC.
1	NONCELLO	12
2	RIO REPOLIE (AFFLUENTE NONCELLO)	1
3	RIO BUION (AFFLUENTE SENTIRONE)	2
4	RIO RISIOL (RIZZIOL)	1
5	RIO SENTIRONE (AFFLUENTE NONCELLO)	2
6	RIO PIEVE (AFFLUENTE SENTIRONE)	1
7	RIO GUZZA (AFFLUENTE SENTIRONE)	2
8	RIO PIZZUNO (AFFLUENTE LIVENZA)	2,5
9	RIO LA PAISA (AFFLUENTE LIVENZA)	2,5
10	RIO LA PIANCA (AFFLUENTE LIVENZA)	3
11	LIVENZA	10
12	FOSSA BEUDA (AFFLUENTE LIVENZA)	1
* 13	RIO ZOPPOLETTA (AFFLUENTE FIUME)	1
* 14	F. FIUME (ALLA CONFLUENZA COL SILE)	10
15	RIO S.ROCCO (CONFLUENZA NONCELLO)	1

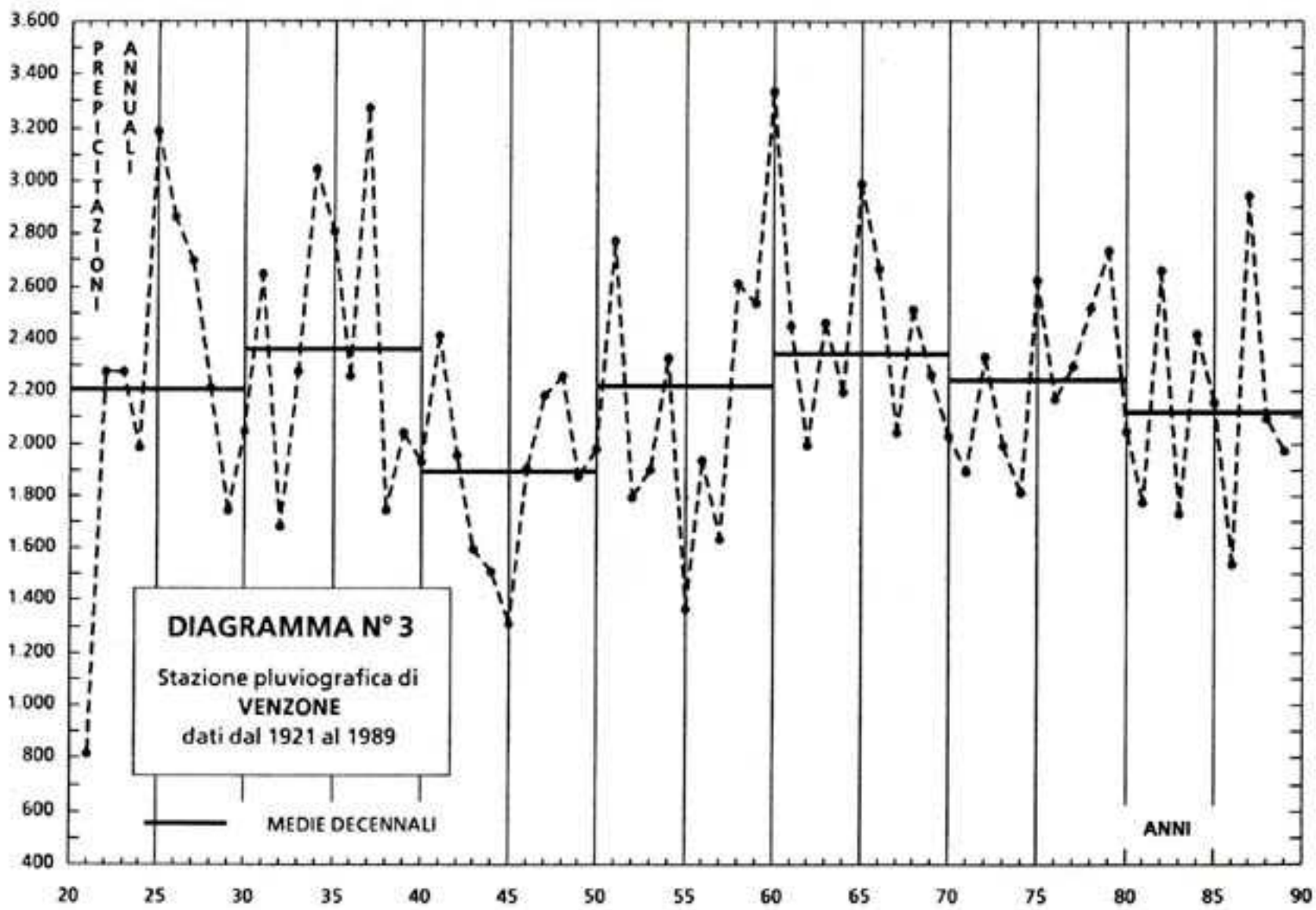
Dati ripresi dalla documentazione idraulica allegata ai progetti esecutivi del "prolungamento dell'autostrada A 28 da Pordenone a Conegliano "  
Consulente prof. R.Cola - Autovie Servizi S.p.A. Trieste

\* Dati ripresi dallo "Studio per la sistemazione del bacino idrografico del fiume Fiume in Provincia di Pordenone "  
ing. F.Aprilis - maggio 1970

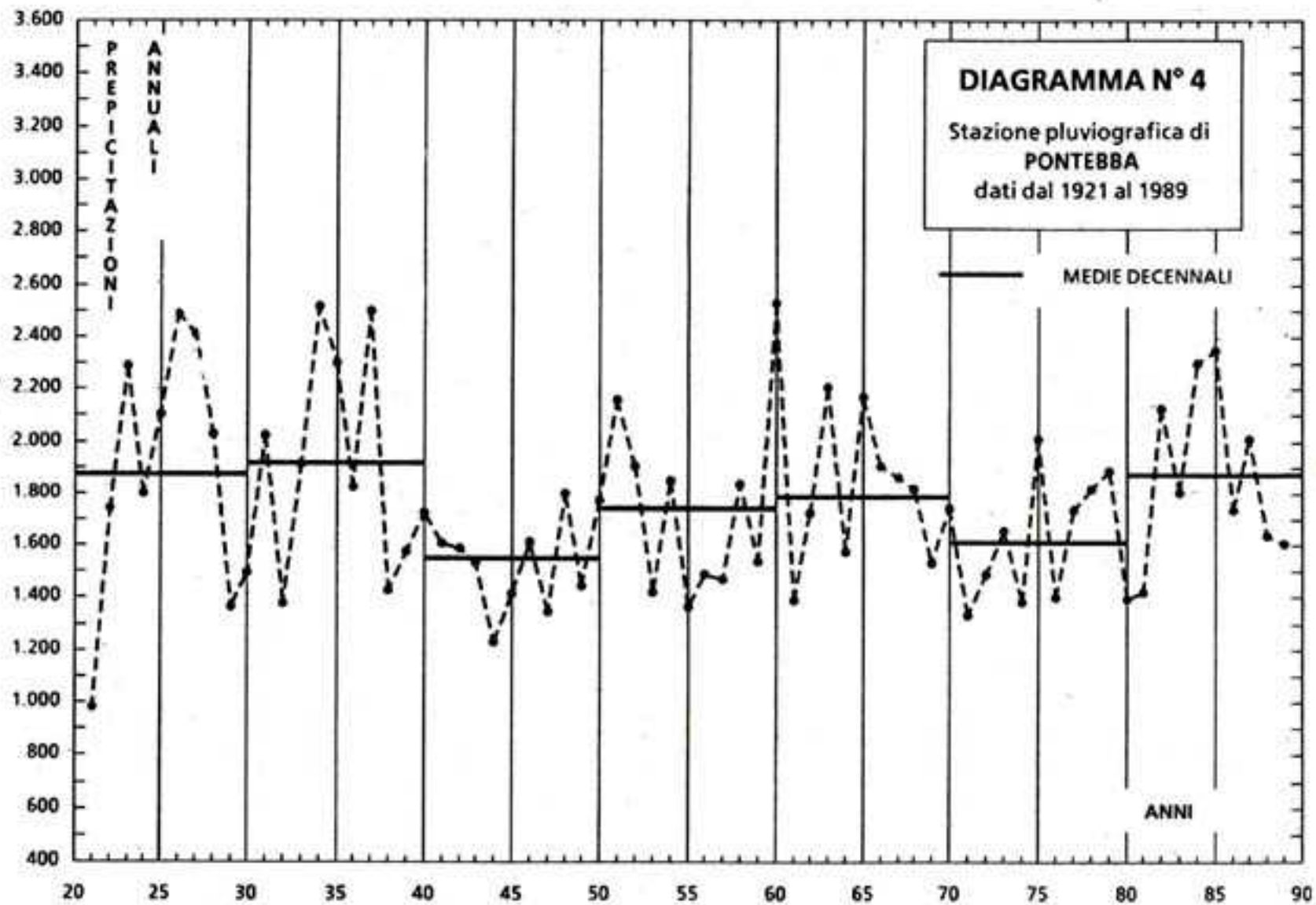


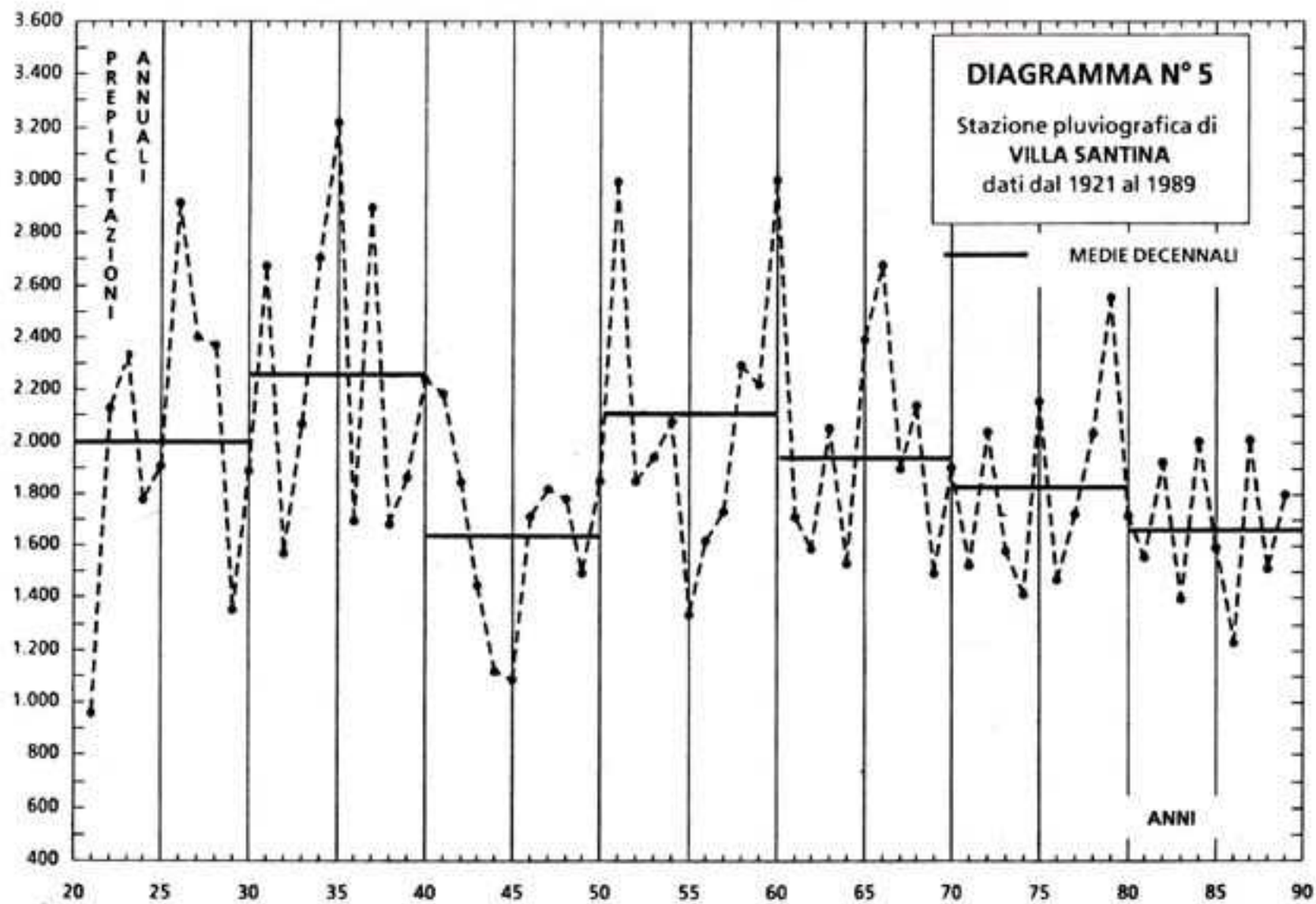


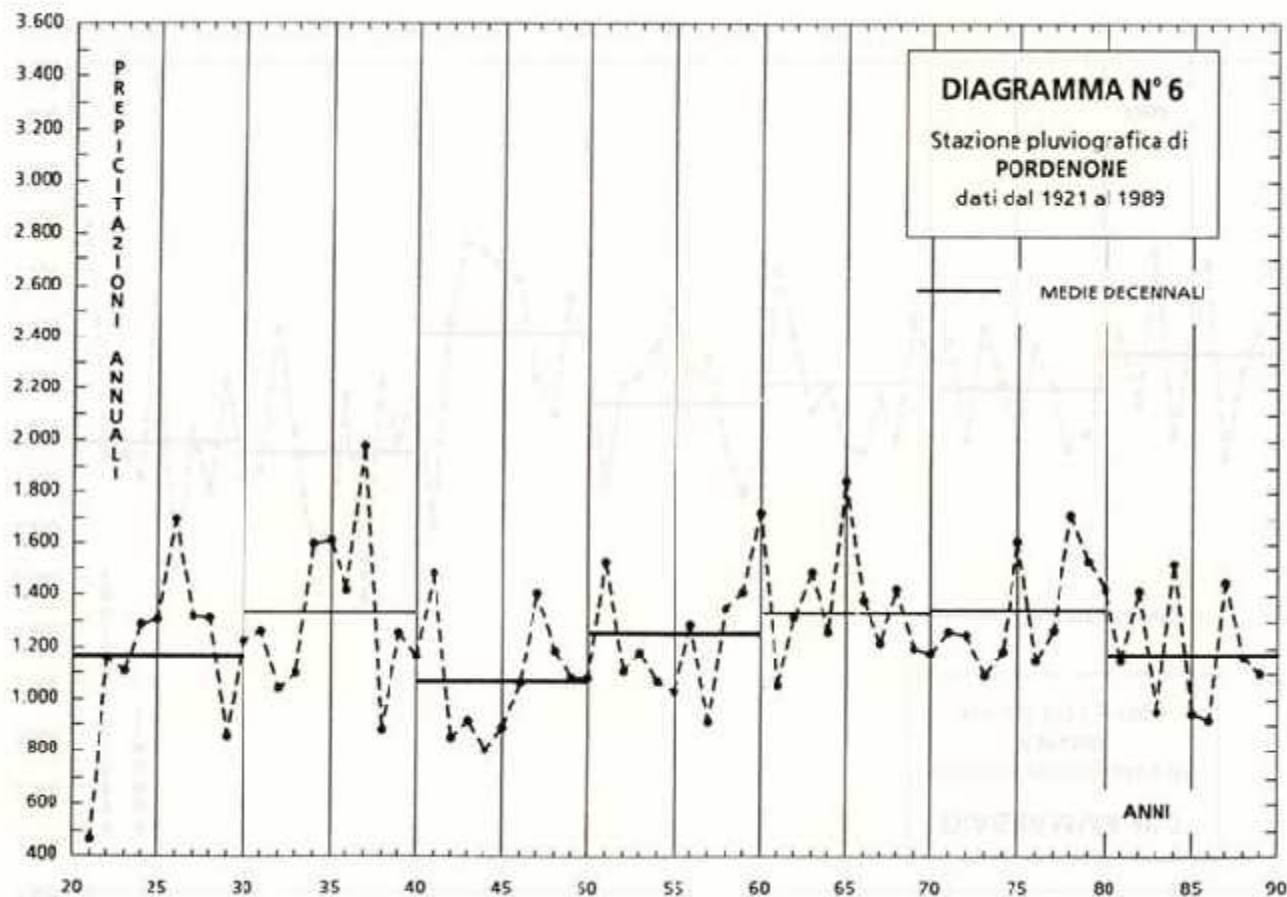




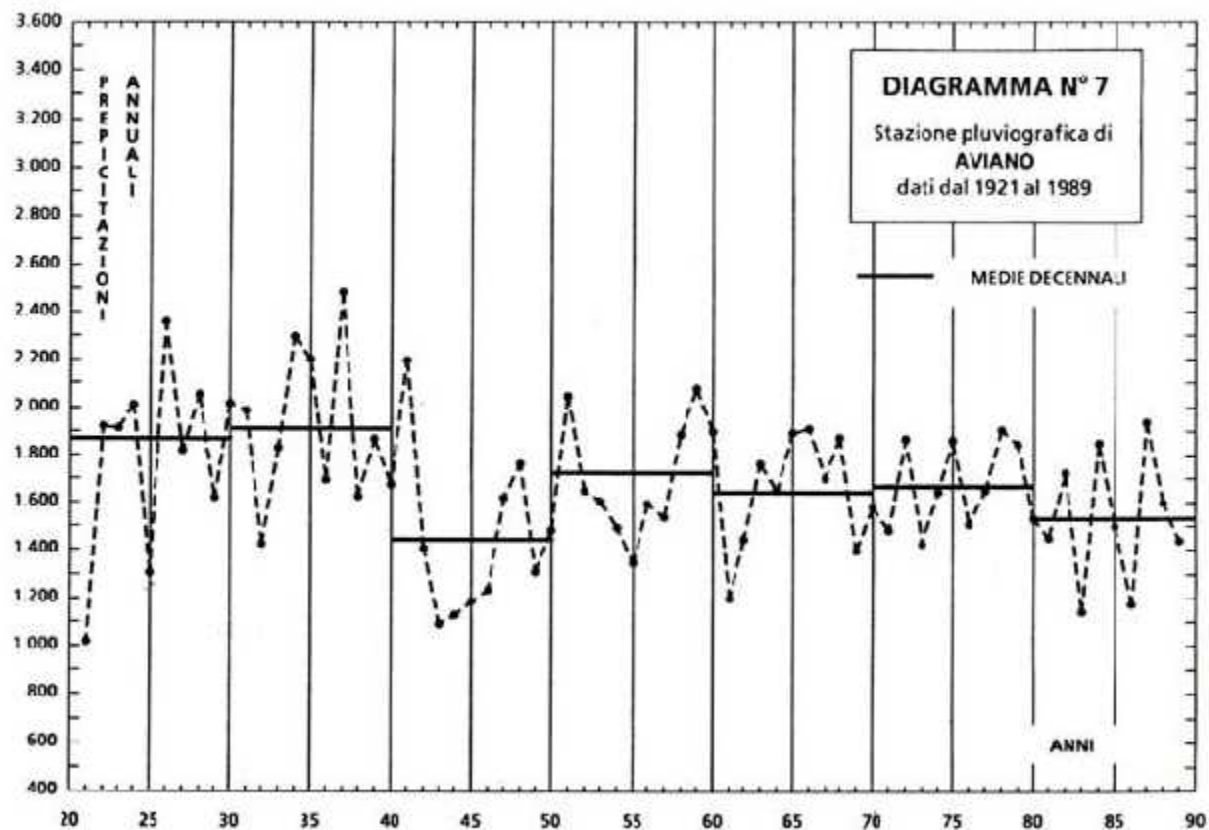




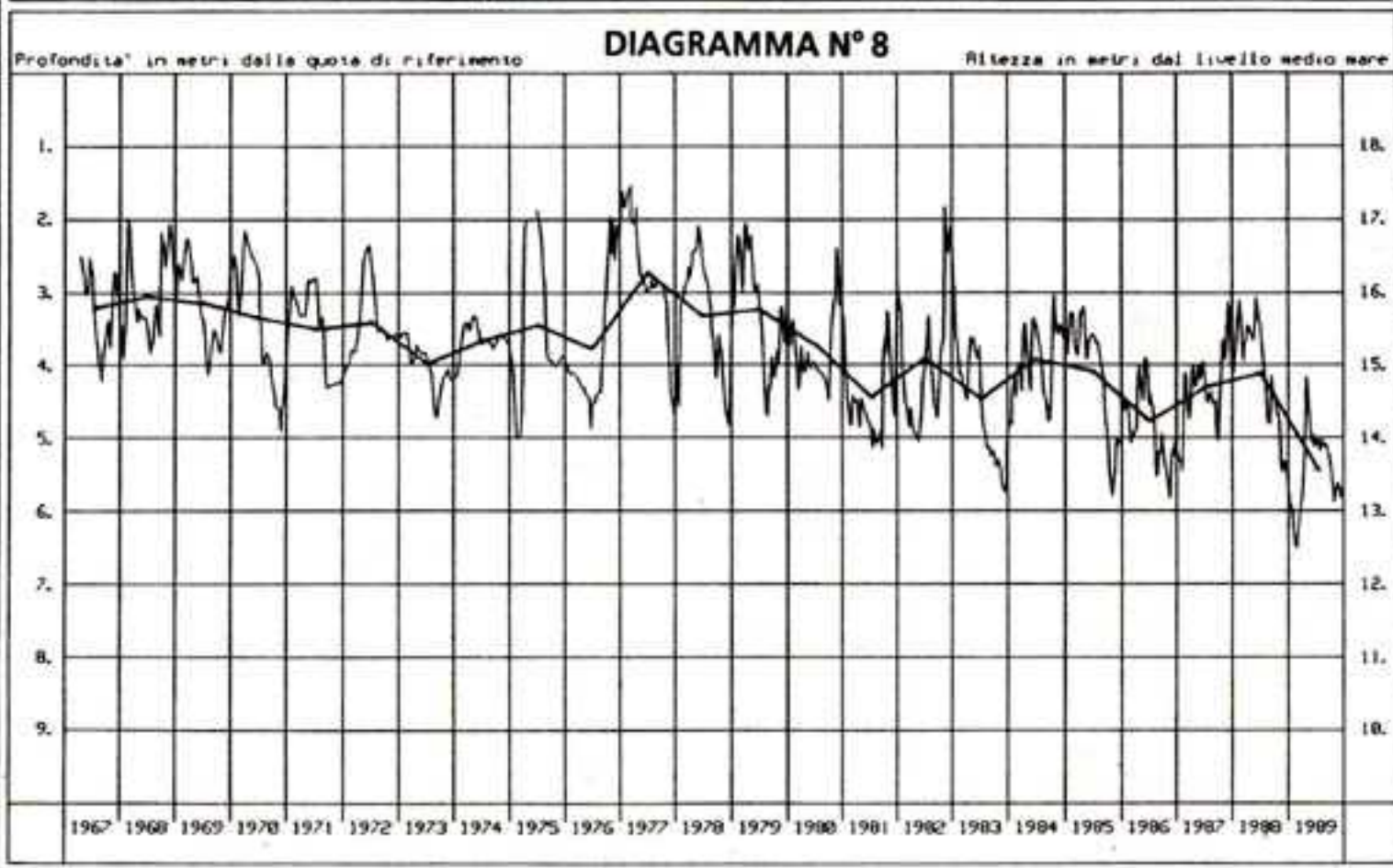




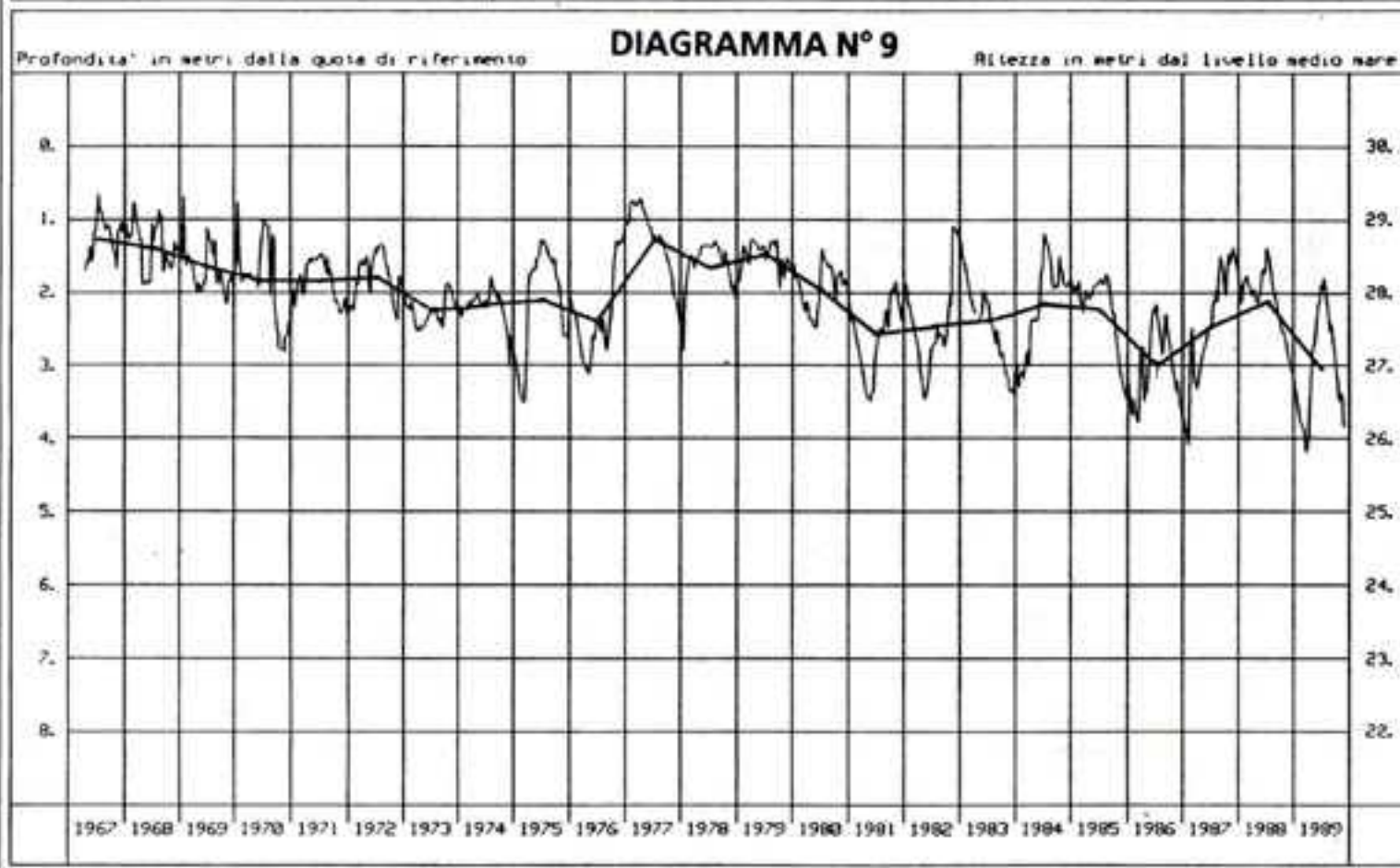




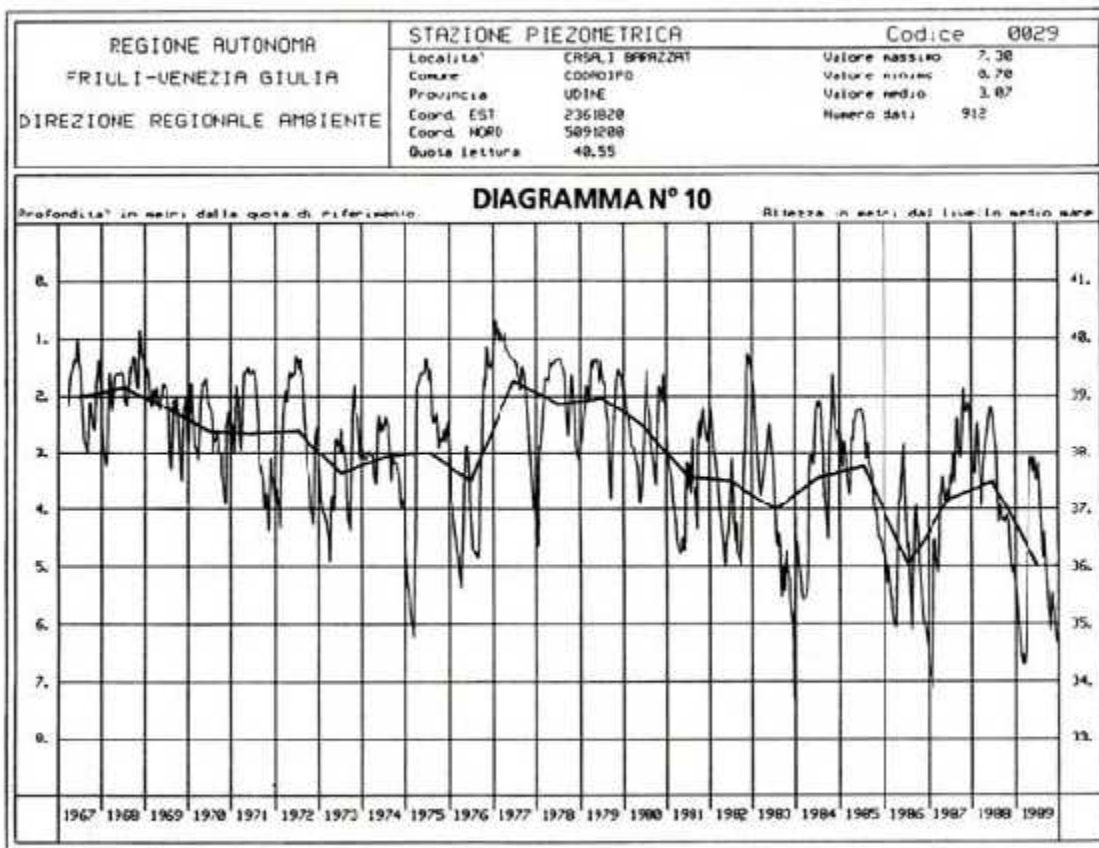
REGIONE AUTONOMA FRIULI-VENEZIA GIULIA DIREZIONE REGIONALE AMBIENTE	STAZIONE PIEZOMETRICA		Codice 0065	
	Località	PRIVANO	Valore massimo	6.51
	Comune	BORGARER ARSA	Valore minimo	1.54
	Provincia	UDINE	Valore medio	3.81
	Coord. EST	2389568	Numero dati	986
	Coord. NORD	5982850		
	Quota lettura	18.85		



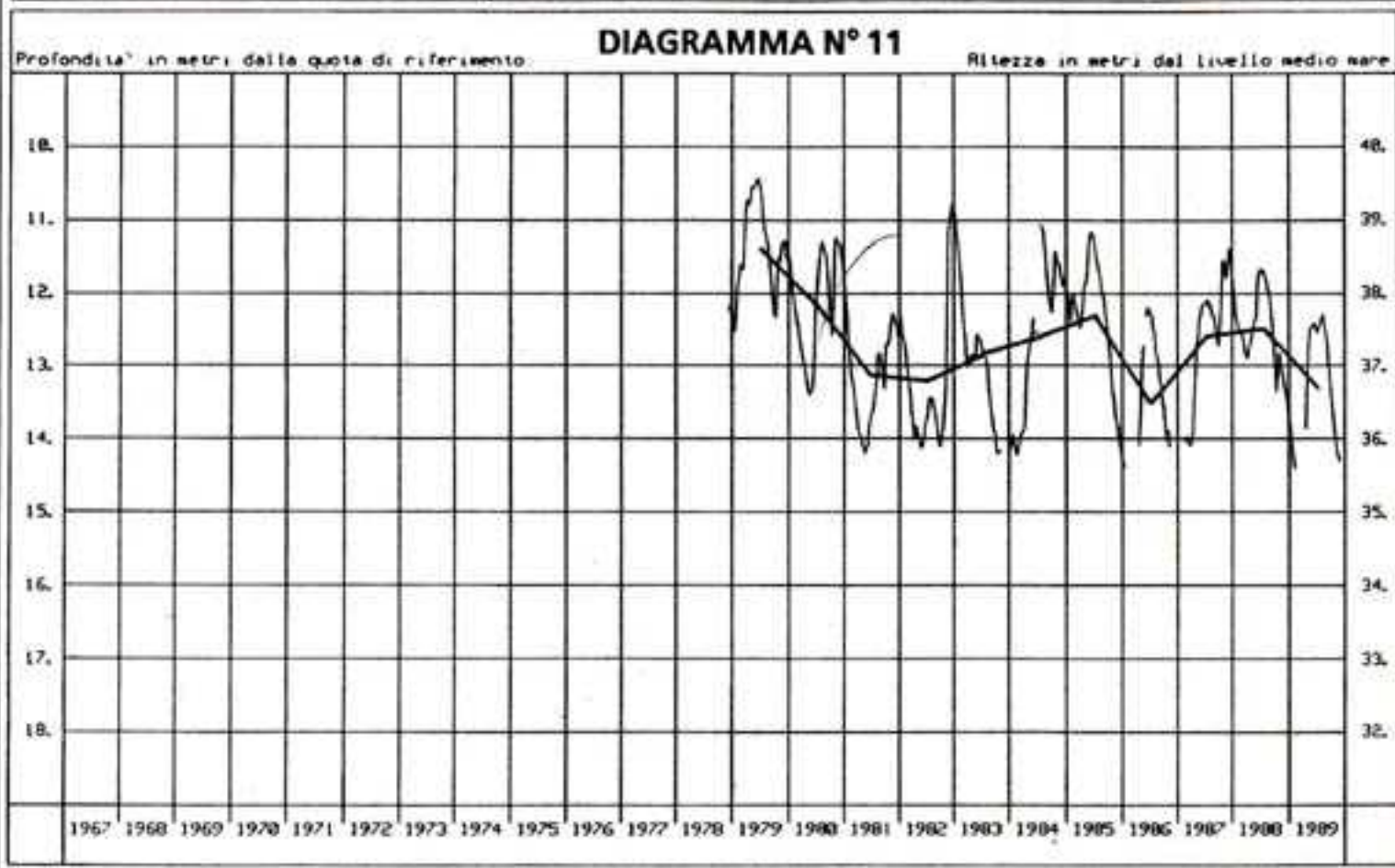
REGIONE AUTONOMA FRIULI-VENEZIA GIULIA DIREZIONE REGIONALE AMBIENTE	STAZIONE PIEZOMETRICA		Codice	0040
	Localita'	UICO	Valore massimo	4.19
	Comune	BERTIOLLO	Valore minimo	0.67
	Provincia	UDINE	Valore medio	2.07
	Coord. EST	2371480	Numero dati	904
	Coord. NORD	5089070		
	Quota lettura	29.89		



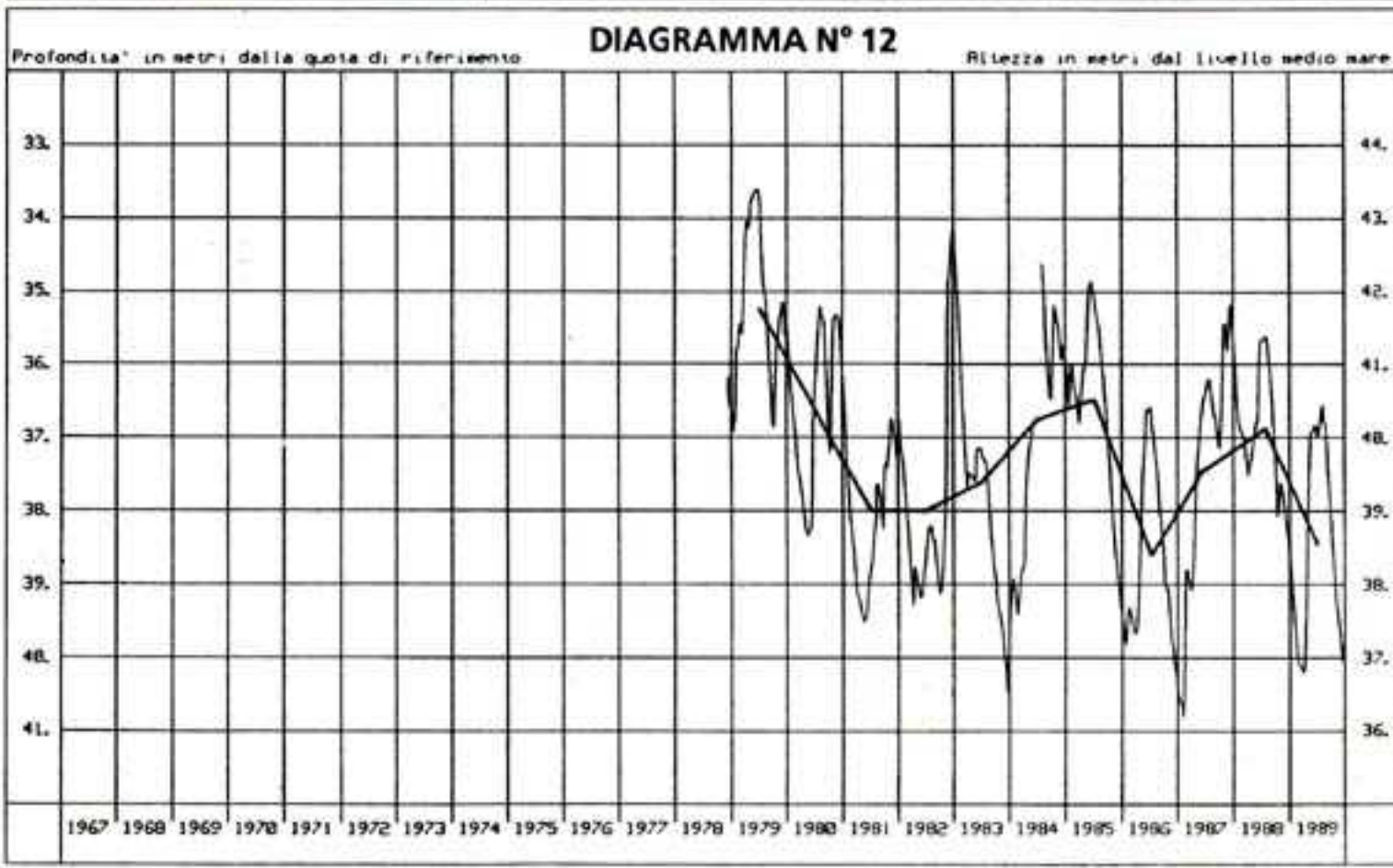




REGIONE AUTONOMA FRIULI-VENEZIA GIULIA DIREZIONE REGIONALE AMBIENTE	STAZIONE PIEZOMETRICA		Codice 0197	
	Localita'	VIA MAESTRA	Valore massimo	14.48
	Comune	CORDENONS	Valore minimo	18.43
	Provincia	PORDENONE	Valore medio	12.68
	Coord. EST	2340935	Numero dati	389
	Coord. NORD	5095155		
	Quota lettura	50.00		

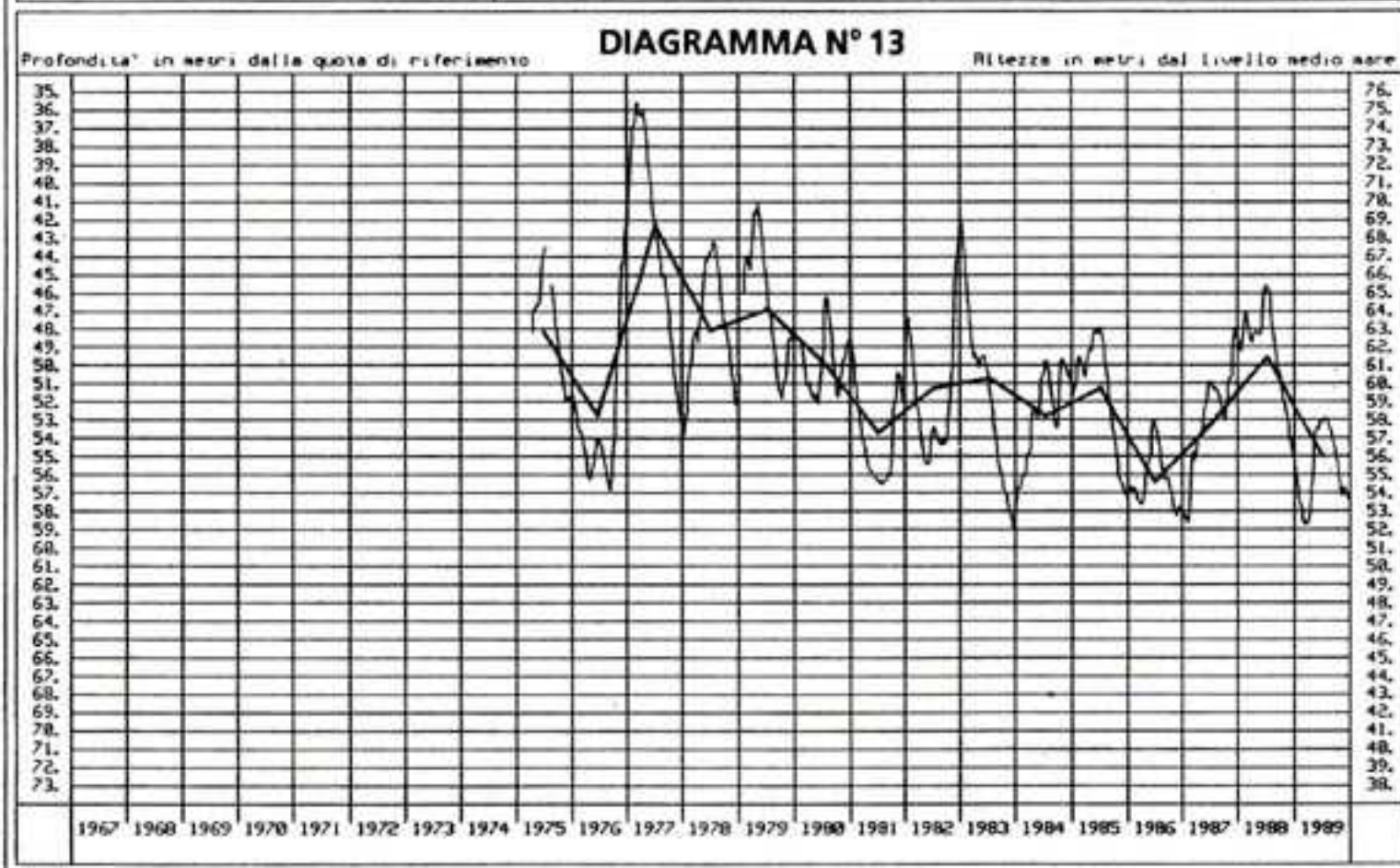


REGIONE AUTONOMA FRIULI-VENEZIA GIULIA DIREZIONE REGIONALE AMBIENTE	STAZIONE PIEZOMETRICA		Codice 0003	
	Localita'	VILLA D' ARCO	Valore massimo	40.80
	Comune	CORCHONS	Valore minimo	33.61
	Provincia	PORDENONE	Valore medio	37.27
	Coord. EST	2339101	Numero dati	425
Coord. NORD	5896788			
Quota lettura	76.91			

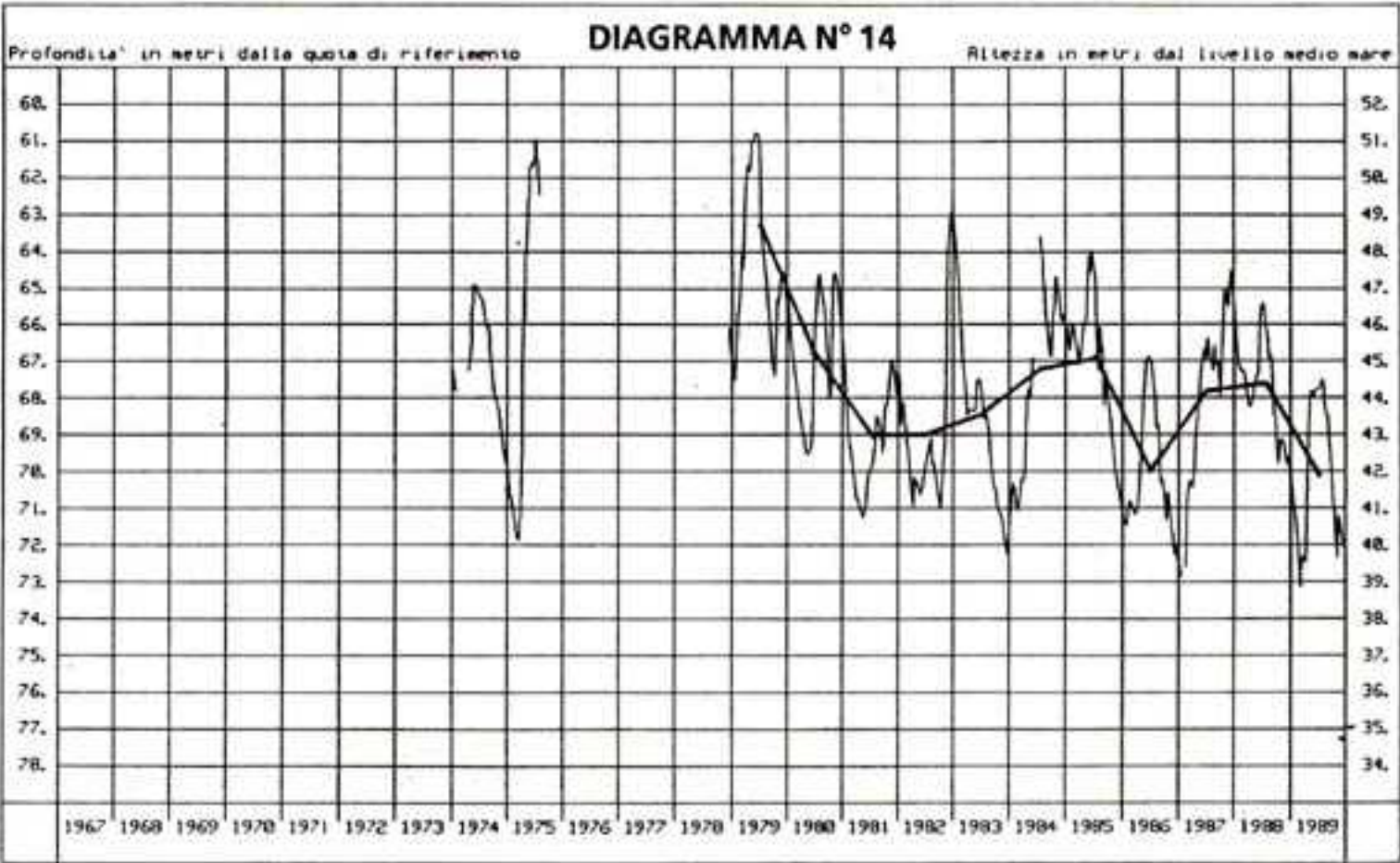




REGIONE AUTONOMA FRIULI-VENEZIA GIULIA  DIREZIONE REGIONALE AMBIENTE	STAZIONE PIEZOMETRICA		Codice 0141	
	Località	AD OVEST DEL CAPOLUOGO	Valore massimo	58,96
	Comune	MOIIRACCO	Valore minimo	35,68
	Provincia	UDINE	Valore medio	51,07
	Coord. EST	2392220	Numero dati	964
	Coord. NORD	5185450		
	Quota lettura	111,00		



REGIONE AUTONOMA FRIULI-VENEZIA GIULIA DIREZIONE REGIONALE AMBIENTE	STAZIONE PIEZOMETRICA		Codice	0118
	Localita'	CAPOLUOGO, PIAZZA	Valore massimo	73,15
	Comune	S. QUIRINO	Valore minimo	60,00
	Provincia	PORDENONE	Valore medio	67,63
	Coord. EST	2340478	Numero dati	585
Coord. NORD	5180698			
	Quota lettura	112,10		







## QUADERNI E.T.P. GIÀ PUBBLICATI

- N. 1/1981 - A. Rasi - E. Reisenhofer - M. Specchi: INDAGINI SU ALCUNI LAGHI DEL FRIULI - VENEZIA GIULIA.
- N. 2/1981 - E. Tortonese: I SALMONIDI ITALIANI.
- N. 3/1982 - S. Dolce - M. Specchi: CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELL'ITTIOFAUNA DI ALCUNI STAGNI DEL CARSO TRIESTINO.
- N. 4/1982 - F. de Cristini - M. Specchi: CONSIDERAZIONI PRELIMINARI SUL POLIMORFISMO EMOGLOBINICO IN "SALMO TRUTTA FARIO" E "SALMO GAIRDNERI" DELLE ACQUE DEL FRIULI.
- N. 5/1982 - M. Buda Dancevich - S. Paradisi - L. Sillani - M. Specchi: OSSERVAZIONI PRELIMINARI SULLADISTRIBUZIONE DI ALCUNE SPECIE ITTICHE DEL FRIULI - VENEZIA GIULIA.
- N. 6/1983 - F. Mosetti: SINTESI SULL'IDROLOGIA DEL FRIULI - VENEZIA GIULIA.
- N. 7/1983 - G. A. Amirante: STUDI IMMUNOISTOCHEMICI SULLA PRESENZA DELL'ENZIMA FOSFOPROTEIN - FOSFATASI IN AVANNOTTI DI TROTA IRIDEA (SALMO GAIRDNERI RICH.).  
- G. B. Delmastro - G. Forneris - C. Sarra: DIETA ESTIVA DI SALVELLINUS ALPINUS (L) (Osteichthyes, Salmonidae) IN UN LAGO D'ALTA QUOTA DELLE ALPI OCCIDENTALI.
- N. 8/1984 - A. Mojetta: NOTIZIE SULL'ITTIOFAUNA GIULIANO-FRIULANA NELLA LETTERATURA.  
- A. Di Marcótullio - G. A. Amirante - E. A. Ferrero: IL QUADRO EMATOLOGICO IN SPARUS AURATA.  
- M. Specchi - F. Stoch: STUDIO PRELIMINARE SULLE COMUNITA' PLANCTONICHE DI TRE RACCOLTE D'ACQUA NEL CARSO TRIESTINO.
- N. 9/1984 - P. Mosetti - F. Mosetti: UNA RELAZIONE PER LE PORTATE DEI CORSI D'ACQUA DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA.  
- F. Stoch - S. Dolce: ALIMENTAZIONE E RAPPORTI ALIMENTARI DI TRITURUS ALPESTRIS ALPESTRIS (Laur.), TRITURUS CRISTATUS CARNIFEX (Laur.) E TRITURUS VULGARIS MERIDIONALIS (Boul.). (Osservazioni sull'alimentazione degli Anfibi: III).
- N. 10/1985 - E. Tortonese: INTERESSE SCIENTIFICO E PRATICO DI UNA FAMIGLIA DI PESCI OSSEI: GLI ATERINIDI.
- N. 11/1985 - AA. VV.: IL LAGO DI RAGOGNA.
- N. 12/1986 - P. Mosetti - F. Mosetti: NUOVE VEDUTE SULLA FALDA ACQUI-

- FERA DELLA PIANA FRIULANA (FRIULI-VENEZIA GIULIA).
- A. Miola: CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA FLORA FITOPLANCTONICA DEL FIUME STELLA (FRIULI-VENEZIA GIULIA).
  - P. Mosetti - F. Mosetti: IL FIUME NATISONE ED I FENOMENI DI CATTURA DEL SUO TRATTO MONTANO DIMOSTRATI CON UN CRITERIO GEOMATEMATICO.
- N. 13/1986 - G. Alessio: RECENTI EFFETTI SULLE MODIFICAZIONI AMBIENTALI SULL'ITTIOFAUNA DEL BACINO DEL PO.
- L. Sillani: OSSERVAZIONI PRELIMINARI SULLE CONDIZIONI IDROLOGICHE E SULLA FAUNA ITTICA IN UNA ROGGIA DELLA BASSA PIANURA FRIULANA.
  - F. Stravisi - M. Sandrini: IL CICLO ANNUALE DELLA TEMPERATURA E DELLA TRASPARENZA NELLE ACQUE COSTIERE DEL LAGO DI GARDA.
- N. 14/1986 - AA. VV.: ATTI DEL I° CONVEGNO A.I.I.A.D. "LE CARTE ITTICHE E LA GESTIONE DELLE ACQUE INTERNE" (finalità e metodi di utilizzazione scientifica della risorsa idrofaunistica) - Reggio Emilia 20-30 marzo 1985.
- N. 15/1987 - G. Chiara - M. Specchi - M. Buda Dancevich: NOTA PRELIMINARE SULLA STRUTTURA DELLA POPOLAZIONE DI *COTTUS GOBIO* L. (OSTEICHTHYES, SCORPAENIFORMES) DELLA ROGGIA VENCHIAREDO.
- M. Buda Dancevich - M. Specchi: OSSERVAZIONI ECOLOGICHE SU UNO STAGNO DELLA BASSA FRIULANA.
  - M. Lugli: IL COMPORTAMENTO DEL GHIOZZO DI FIUME, *PA-DOGOBIUS MARTENSI* (Pisces, Gobiidae).
  - M. Buda Dancevich - F. Stoch: ALCUNE OSSERVAZIONI SULLA DINAMICA DEI POPOLAMENTI ZOOPLANCTONICI DI UN "LAGHETTO DI CAVA" DEL FRIULI.
  - E. Colizza - R. Costa - M. L. Garofalo: LE OSTRACOFAUNE DEL LAGO INFERIORE DI FUSINE (Friuli-Venezia Giulia - Italia).
- N. 16/1988 - M. Buda Dancevich - L. Sillani - M. Specchi: OSSERVAZIONI SULLA STRUTTURA DELLE POPOLAZIONI DI TEMOLO, *THYMALLUS THYMALLUS* (L.) (Osteichthyes, salmoniformes) DEL FIUME TAGLIAMENTO E DEL FIUME MEDUNA.
- F. Mosetti: CONSIDERAZIONI GEOIDROLOGICHE SUL LAGO DI CAVAZZO, O DEI TRE COMUNI.
  - M. Buda Dancevich - L. Sillani: ALCUNE OSSERVAZIONI BIOMETRICHE SULLA POPOLAZIONE DI *LEUCISCUS CEPHALUS CABEDA* RISSO (Osteichthyes, Ciprinidae) DEL BACINO DELL'ISONZO.
- N. 17/1989 - F. Mosetti: IL CARSISMO E L'IDROLOGIA CARSICA (Manifestazioni nella regione Friuli-Venezia Giulia).