



FEASR



REGIONE DEL VENETO



FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI



Fare Innovazione Collaborativa: Esperienze italiane in tema di Gestione dell'acqua

[Cod 2A-37-23]

23, 26, 31 ottobre e 2 novembre 2023

Guglielmo Ciardi, *Mulino sul Sile* (olio su tela, 1877-78 circa)

“Aree Forestali di Infiltrazione: l'uso strategico delle falde per l'accumulo dell'acqua”

a cura di

Veneto Agricoltura - Federico Correale, Loris Agostinetto

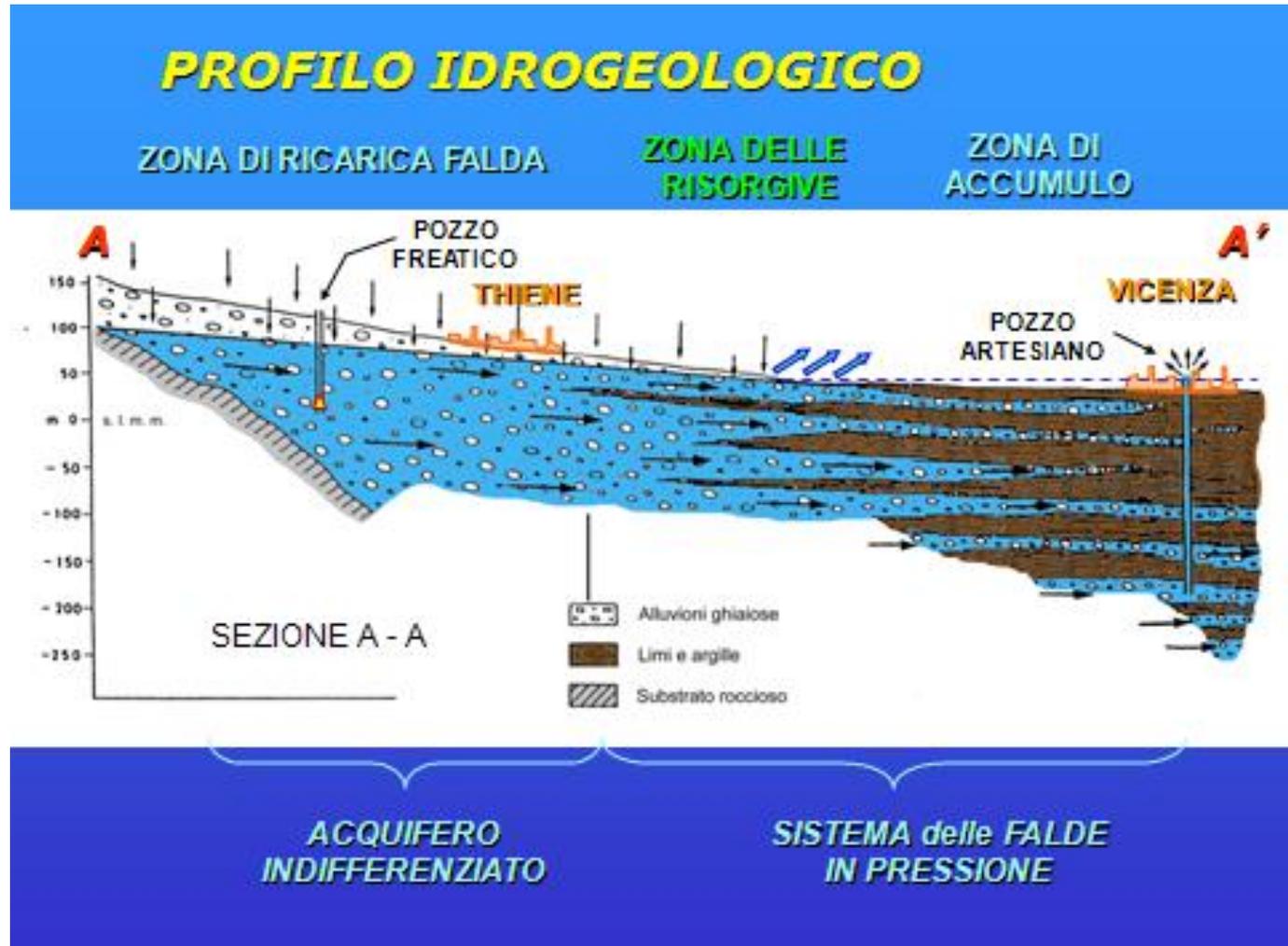
Iniziativa finanziata dal Programma di Sviluppo Rurale per il Veneto 2014-2020 - Intervento 2.3.1 Formazione dei consulenti

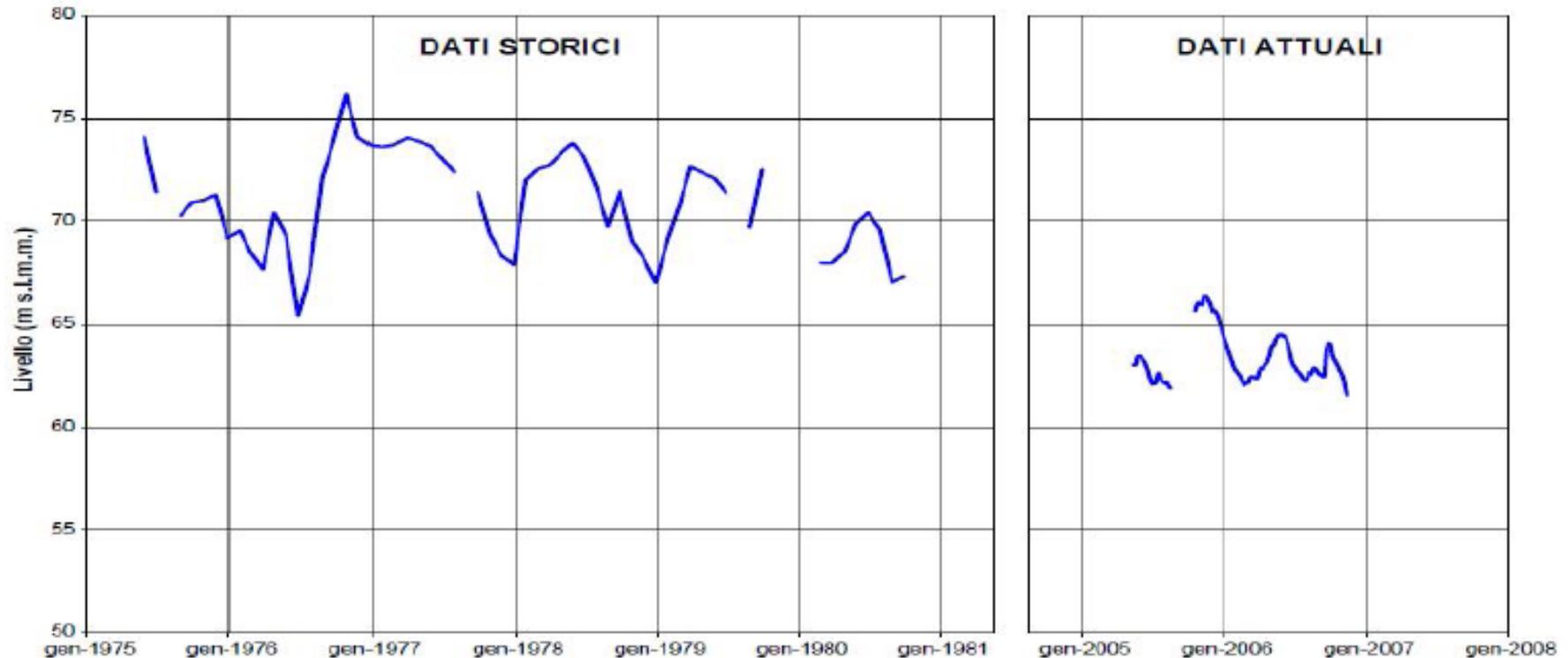
Organismo responsabile dell'informazione: Veneto Agricoltura

Autorità di gestione: Regione del Veneto - Direzione Adg FEASR Bonifica e Irrigazione



“Aree Forestali di Infiltrazione: l’uso strategico delle falde per l’accumulo dell’acqua”





confronto tra l'andamento freaticometrico di un pozzo guida nell'area di interesse misurato nell'intero periodo di acquisizione del recente monitoraggio da parte dell'Università di Padova (2005-2007) e quello misurato nelle campagne mensili effettuate da AIM (1975-1980) (elaborazione dell'Università di Padova)

I principali fattori naturali che alimentano il sistema idrogeologico sotterraneo e che quindi determinano la ricarica della falda sono essenzialmente:

- a. le infiltrazioni di acqua provenienti dalle precipitazioni meteoriche;
- b. il processo di infiltrazione in alveo dai corsi d'acqua naturali;
- c. le percolazioni attraverso le aree irrigate a scorrimento;
- d. gli afflussi sotterranei provenienti dagli acquiferi fessurati presenti nei rilievi prealpini.



Principali cause che hanno determinato la diminuzione del livello di falda:

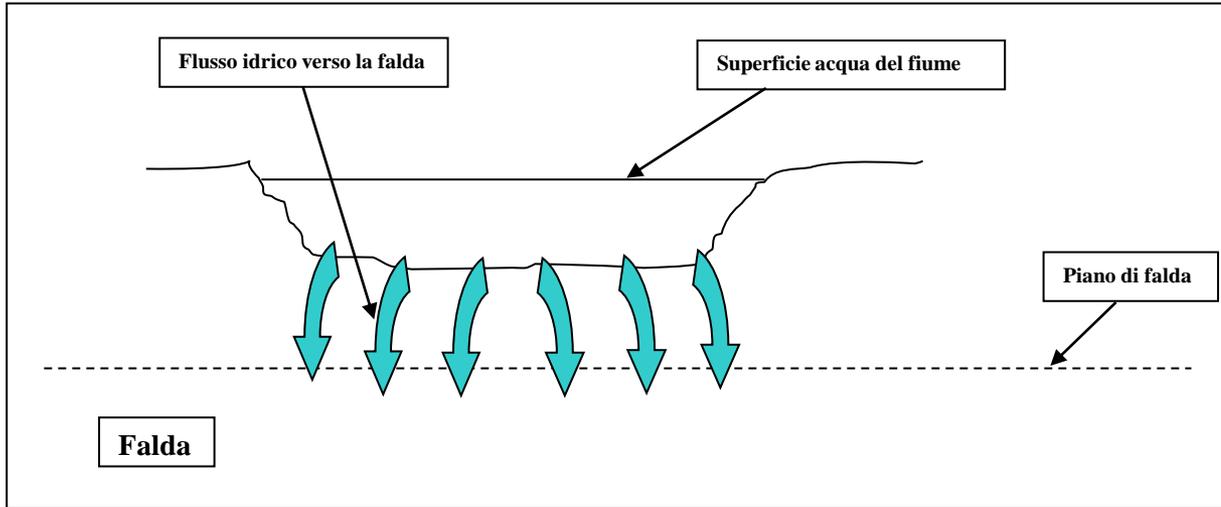
Le cause all'origine del fenomeno sono molteplici e complesse.

Tra esse si possono ricordare:

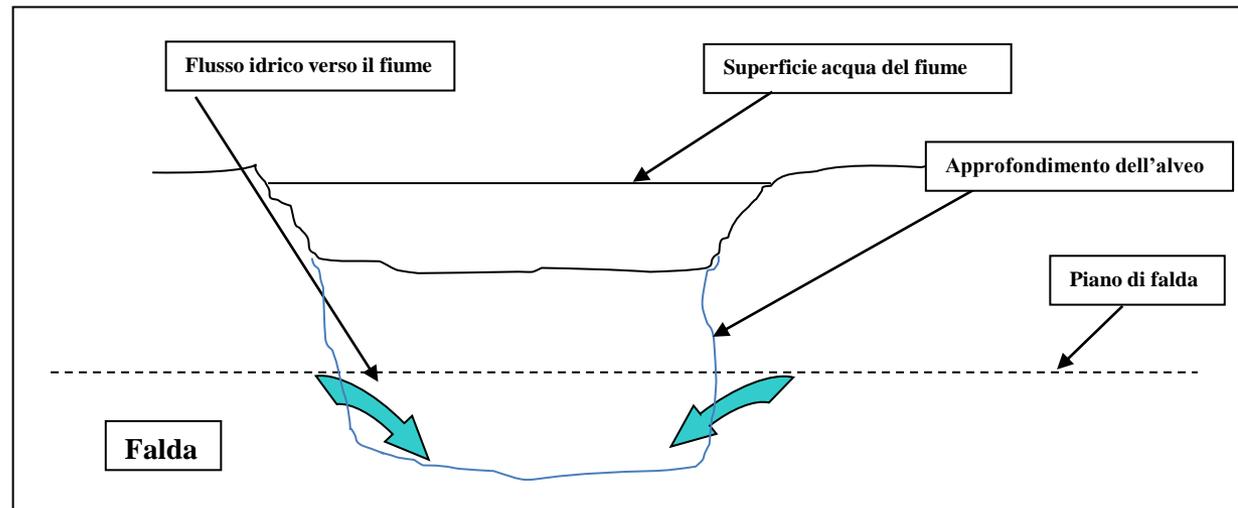
1. abbassamento del tratto pedemontano **dei fiumi** a causa delle escavazioni di ghiaia (con conseguente effetto drenante a carico della falda);
2. sottrazione di terreni agricoli per le attività edilizie e conseguente riduzione delle **superfici favorevoli all'infiltrazione** dell'acqua; possiamo anche chiamarla impermeabilizzazione dei suoli
3. aumento **degli emungimenti** dalle falde per attività agricole, industriali, civili;
4. modifica delle **tecniche di irrigazione** nell'alta pianura (sostituzione dei sistemi a scorrimento con sistemi pluvirrigui; oltre alla impermeabilizzazione delle rogge di derivazione e delle canalette di distribuzione dell'acqua);
5. modifica del **regime pluviometrico** (con riduzione complessiva delle precipitazioni e delle giornate piovose e aumento degli eventi intensi)



1. abbassamento del tratto pedemontano **dei fiumi** a causa delle escavazioni di ghiaia (con conseguente effetto drenante a carico della falda);



sezione alveo fluviale e dispersione in falda



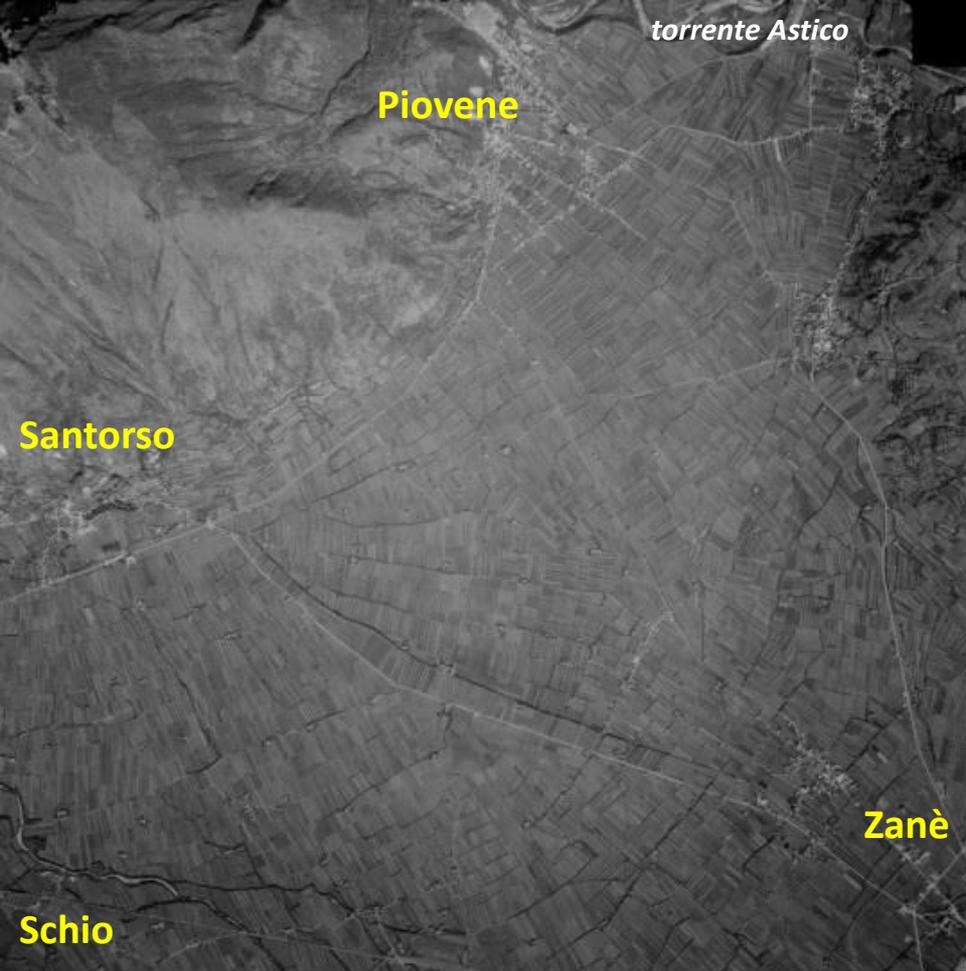


foto aerea 1958

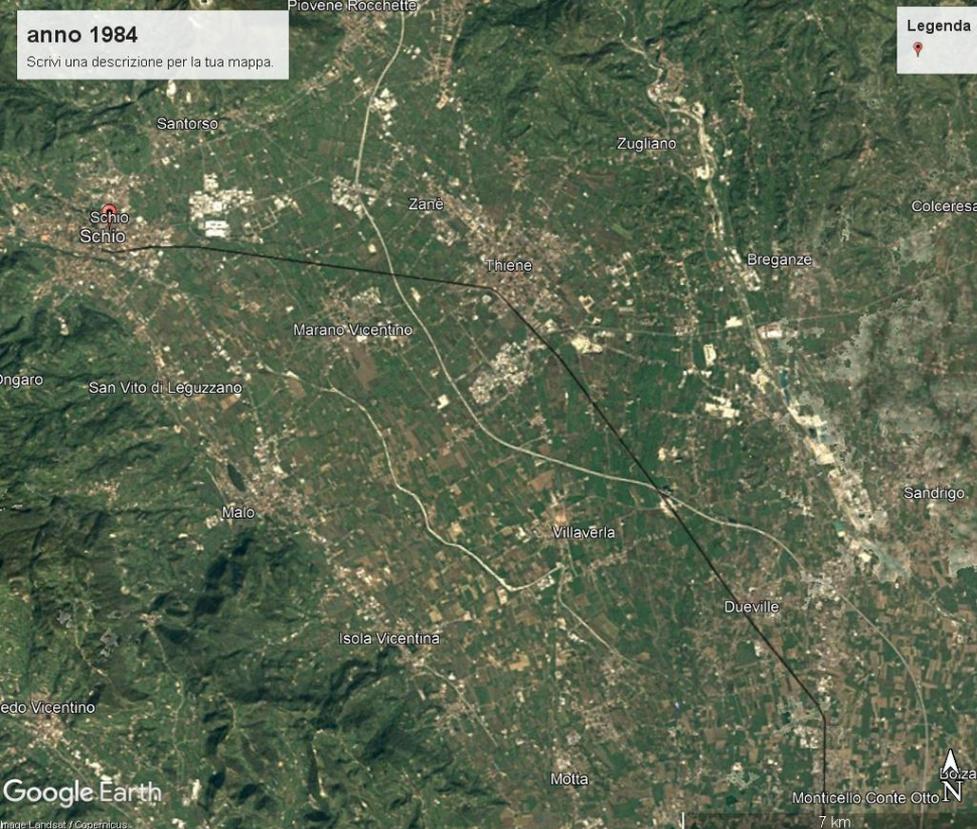
Alto Vicentino: aumento superficie impermeabilizzata 1958-2018

Foto aerea 2018

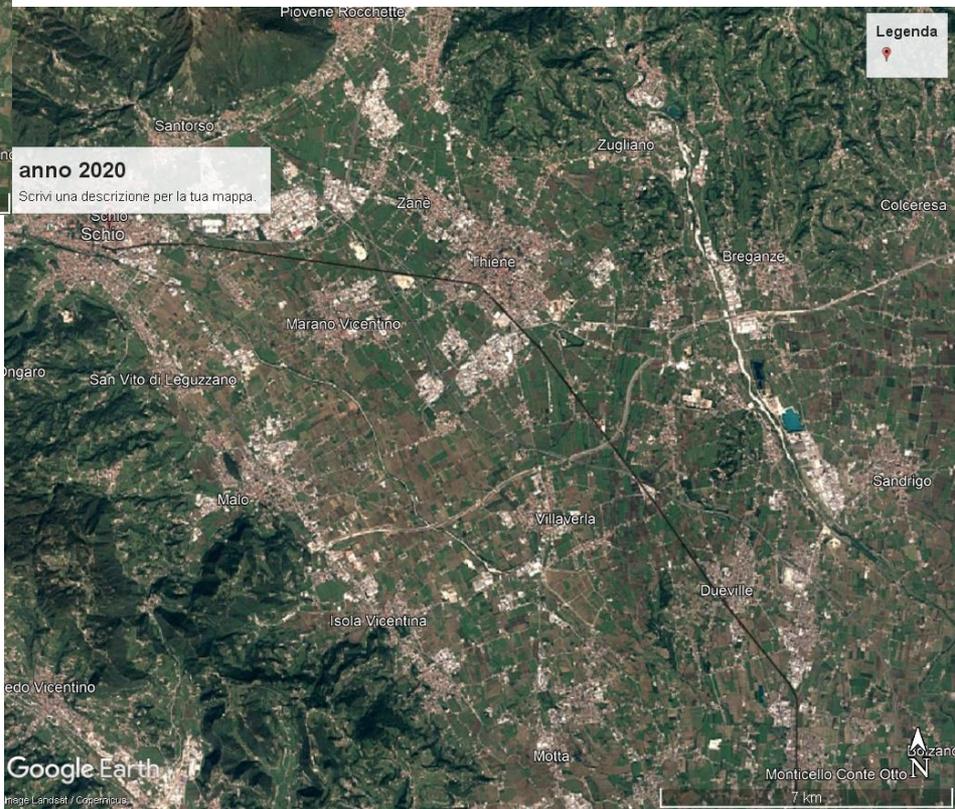


anno 1984

Scrivi una descrizione per la tua mappa.



Alto Vicentino: aumento superficie impermeabilizzata 1984-2020



anno 2020

Scrivi una descrizione per la tua mappa.

Google Earth

Image Landsat / Copernicus

Google Earth

Image Landsat / Copernicus

Sistemi per la ricarica della falda

Trincee d'infiltrazione: questa tecnica consiste in depressioni scavate artificialmente e riempite con materiale inerte ad elevata permeabilità. Al centro della trincea, immersi nel materiale drenante, si inseriscono uno o più tubi forati, detti tubi di infiltrazione, per garantire una regolare distribuzione delle acque lungo lo sviluppo della trincea. È poi opportuno posare in opera un geotessuto, ai lati e sopra la trincea, per evitare l'intasamento della stessa da parte delle particelle fini dilavate dagli strati confinanti di terreno.

Spesso le **trincee** e i **pozzi di infiltrazione** si realizzano per l'immissione di acque meteoriche in eccesso derivanti da superfici impermeabilizzate (fabbricati, arterie viarie, piazzali, ecc...). Si utilizzano anche quando, ai fini dell'infiltrazione, si deve superare uno strato superficiale di suolo poco permeabile e raggiungere uno strato più permeabile. Hanno il vantaggio di avere basso fabbisogno di superficie e una buona capacità d'accumulo; inoltre non vi sono particolari restrizioni per la destinazione d'uso delle superfici al di sopra dell'opera.

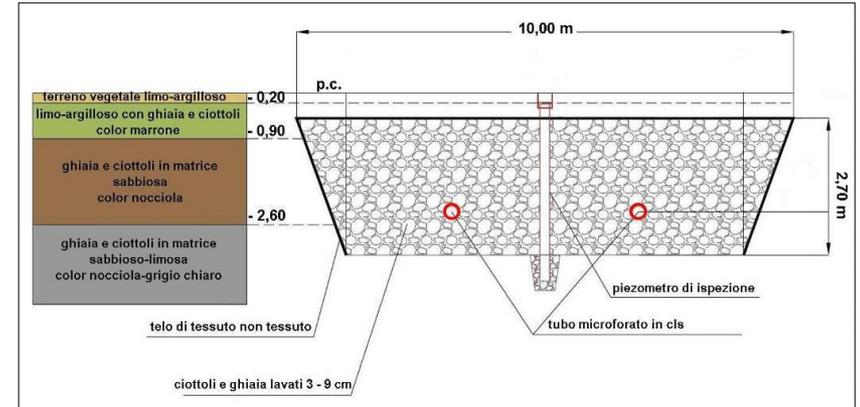
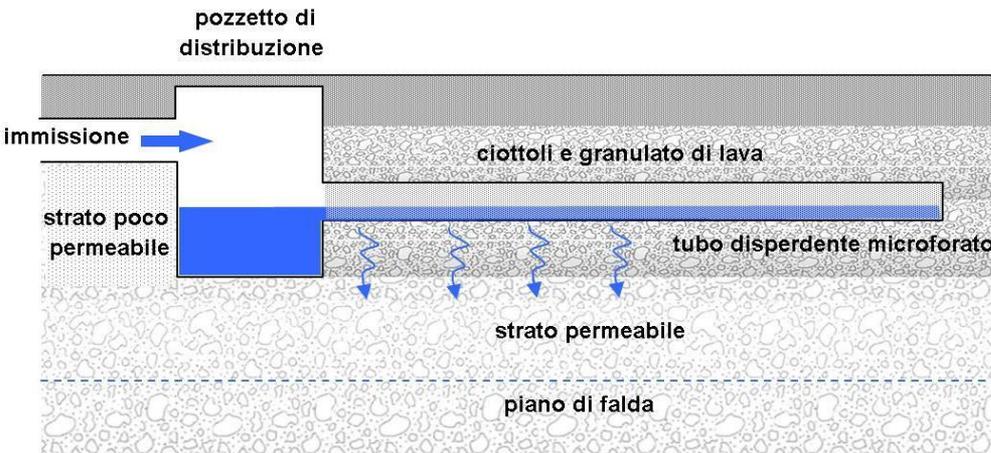
Campi di sub-infiltrazione: nell'infiltrazione sub- superficiale si procede posando un reticolo di tubi forati sotto la parte agronomica del terreno, posati in piccole trincee riempite di materiale inerte permeabile in modo da permettere una facile percolazione delle acque. La tecnica permette di poter sfruttare terreni agricoli in posizioni idonee per la ricarica, ma che solitamente non vengono messi a disposizione dai proprietari per il valore agronomico della coltura in superficie. Se l'agricoltore desidera mantenere la coltura, dovrà solo attenersi ad alcune regole di corretta pratica agronomica per quanto riguarda la concimazione ed il diserbo.

Pozzi di infiltrazione: questa tecnica è particolarmente indicata quando si dispone di spazi ridotti di intervento, poco adatti ad accogliere le tecniche suddette di tipo estensivo. In questo caso, infatti, il sistema di infiltrazione è caratterizzato da strutture verticali ad anelli forati del diametro di due metri posti in opera fino ad una profondità di quattro-sei metri¹.

Aree Forestali di infiltrazione: è un sistema di ricarica costituito dalla distribuzione delle acque **nei mesi non irrigui** all'interno di aree appositamente allestite con una rete di canali di distribuzione e piantumate con varie specie arboree in funzione della tipologia di impianto forestale da realizzare. Esse associano quindi all'azione di ricarica una azione di depurazione effettuata dal filtro costituito dagli apparati radicali degli alberi e dai microrganismi che vivono in simbiosi con gli stessi

TRINCEA DI INFILTRAZIONE SARCEDO (VI) (parco della ricarica)

TRINCEA D'INFILTRAZIONE



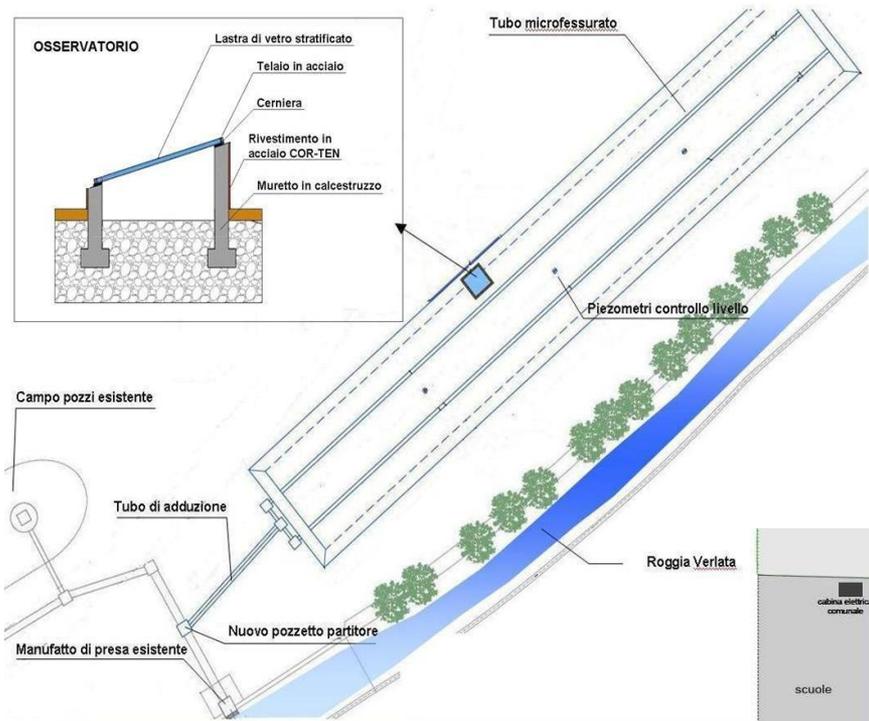
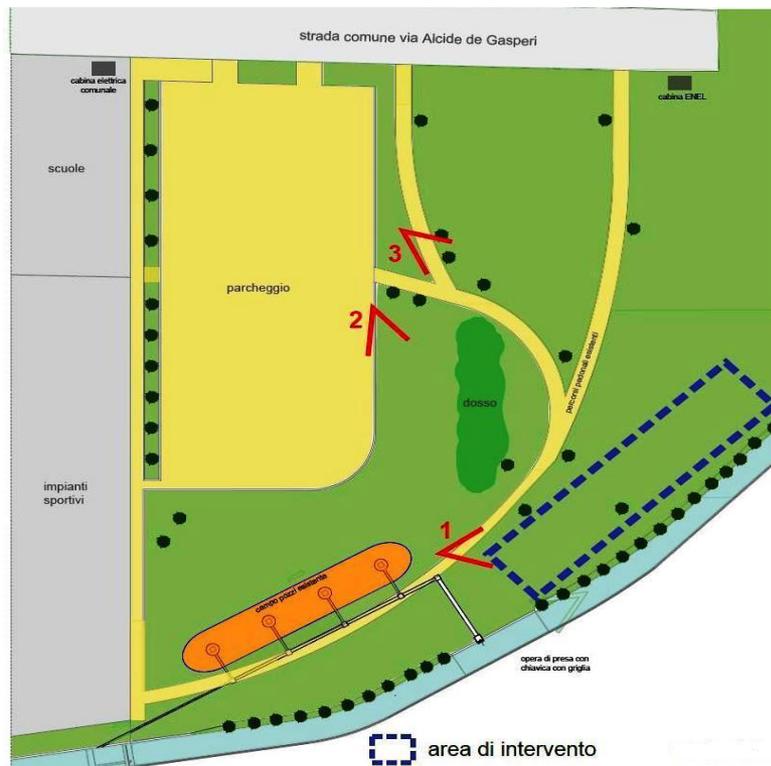


Figura 3 – Schema descrittivo della trincea disperdente con particolare dell'osservatorio



CAMPO DI SUBINFILTRAZIONE: ROSA' (VI)

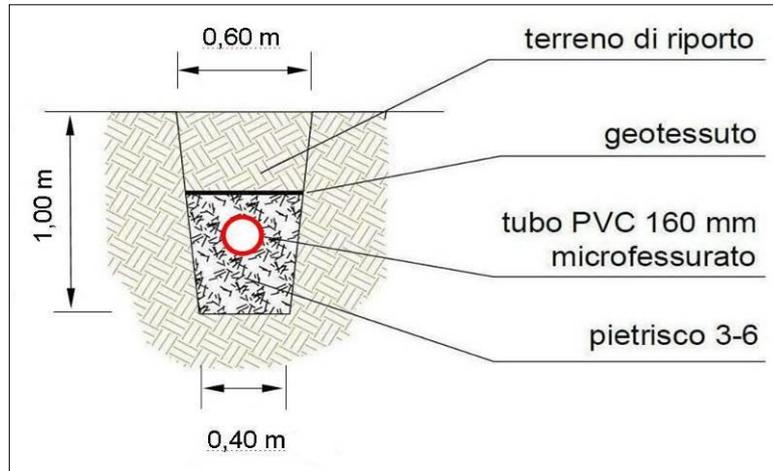
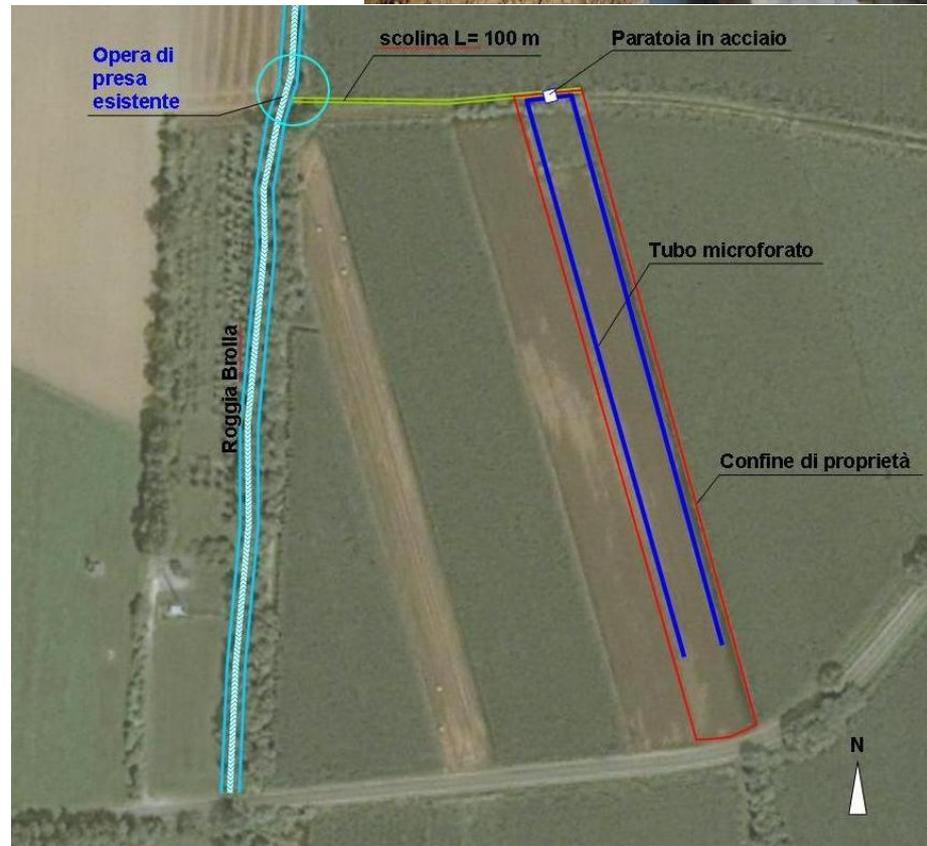


Figura 5 – Sezione trincea di sub-irrigazione

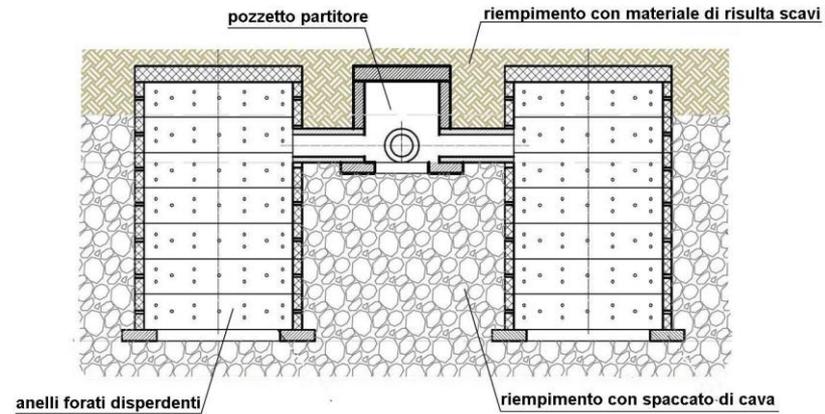
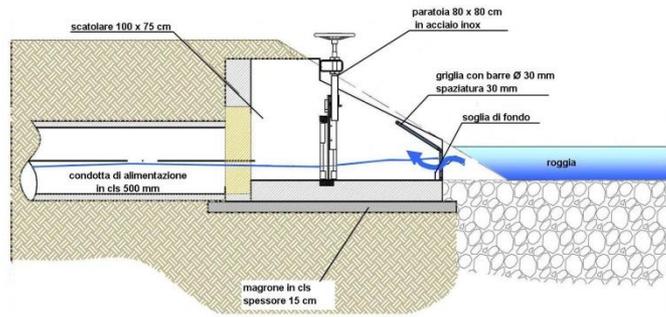
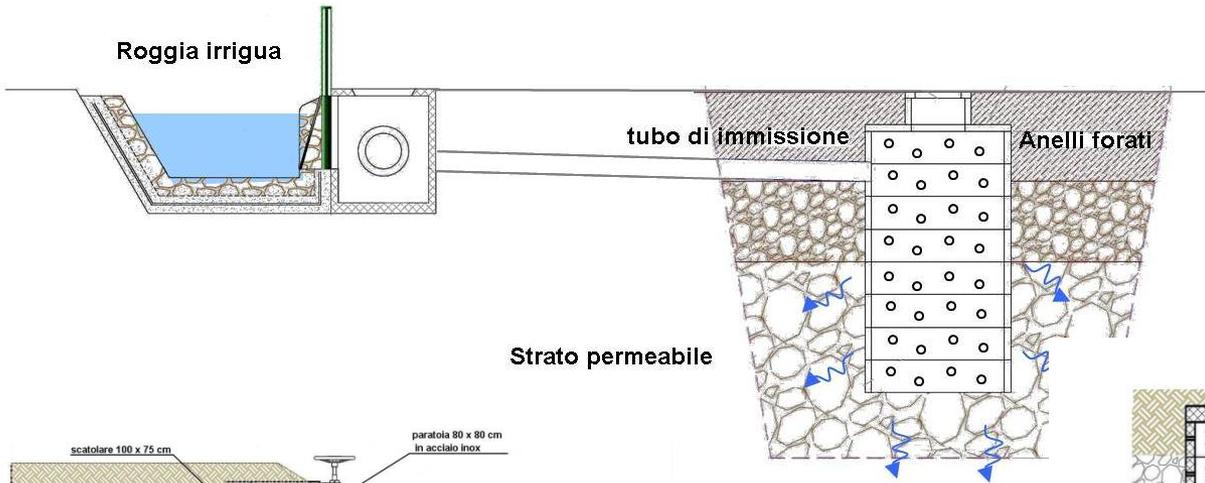




NE DI PROPRIETA'

POZZI DI INFILTRAZIONE BREGANZE (VI)

POZZO DI INFILTRAZIONE





Caratteristiche e vantaggi delle AFI

Oltre all'infiltrazione dell'acqua, una AFI svolge anche le seguenti funzioni:

- ❖ affinamento qualitativo delle acque di infiltrazione mediante noti processi fitodepurativi che intervengono attorno all'apparato radicale delle piante.
- ❖ capacità di contribuzione alla formazione di suolo.
- ❖ accumulo di carbonio
- ❖ incremento della biodiversità che un sistema forestale può offrire
- ❖ produzione di cippato o legna da ardere
- ❖ miglioramento paesaggistico

Dalle sperimentazioni attuate, si possono dedurre i seguenti valori di **capacità di infiltrazione per ettaro** di superficie agraria:

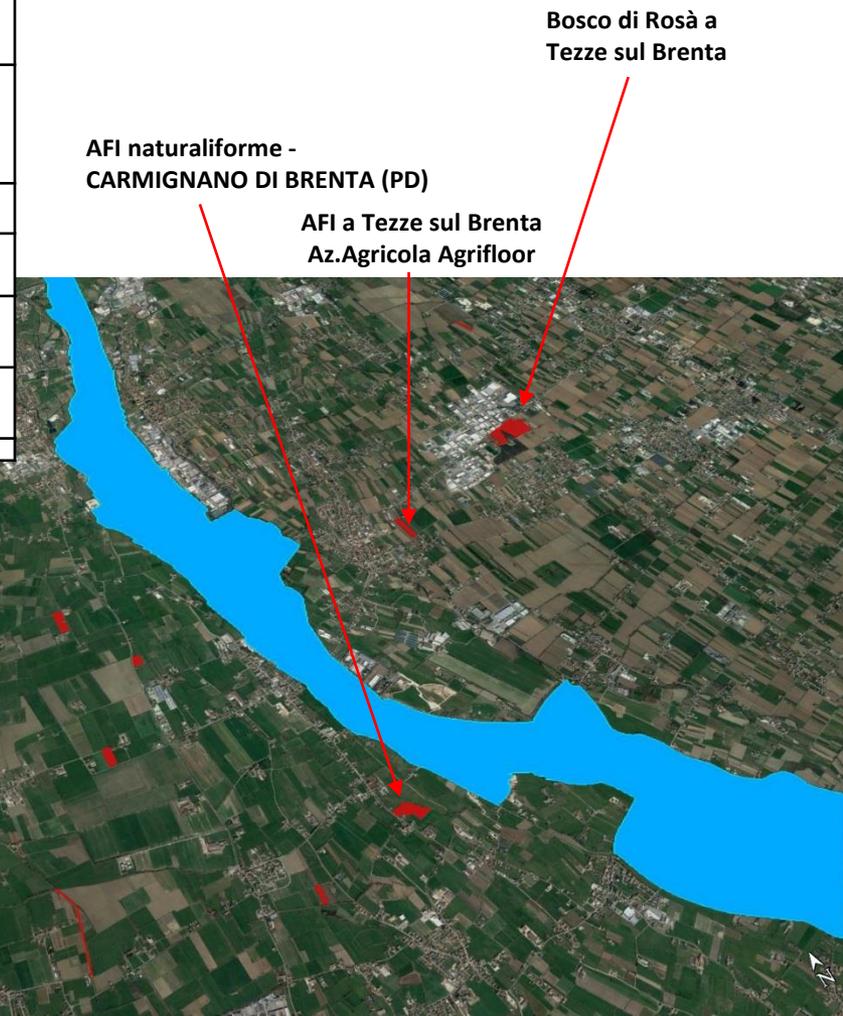
- A. su terreni ghiaiosi, di circa **50 l/sec/ettaro**;
- B. su terreni meno permeabili circa 15-20 l/sec/ettaro.

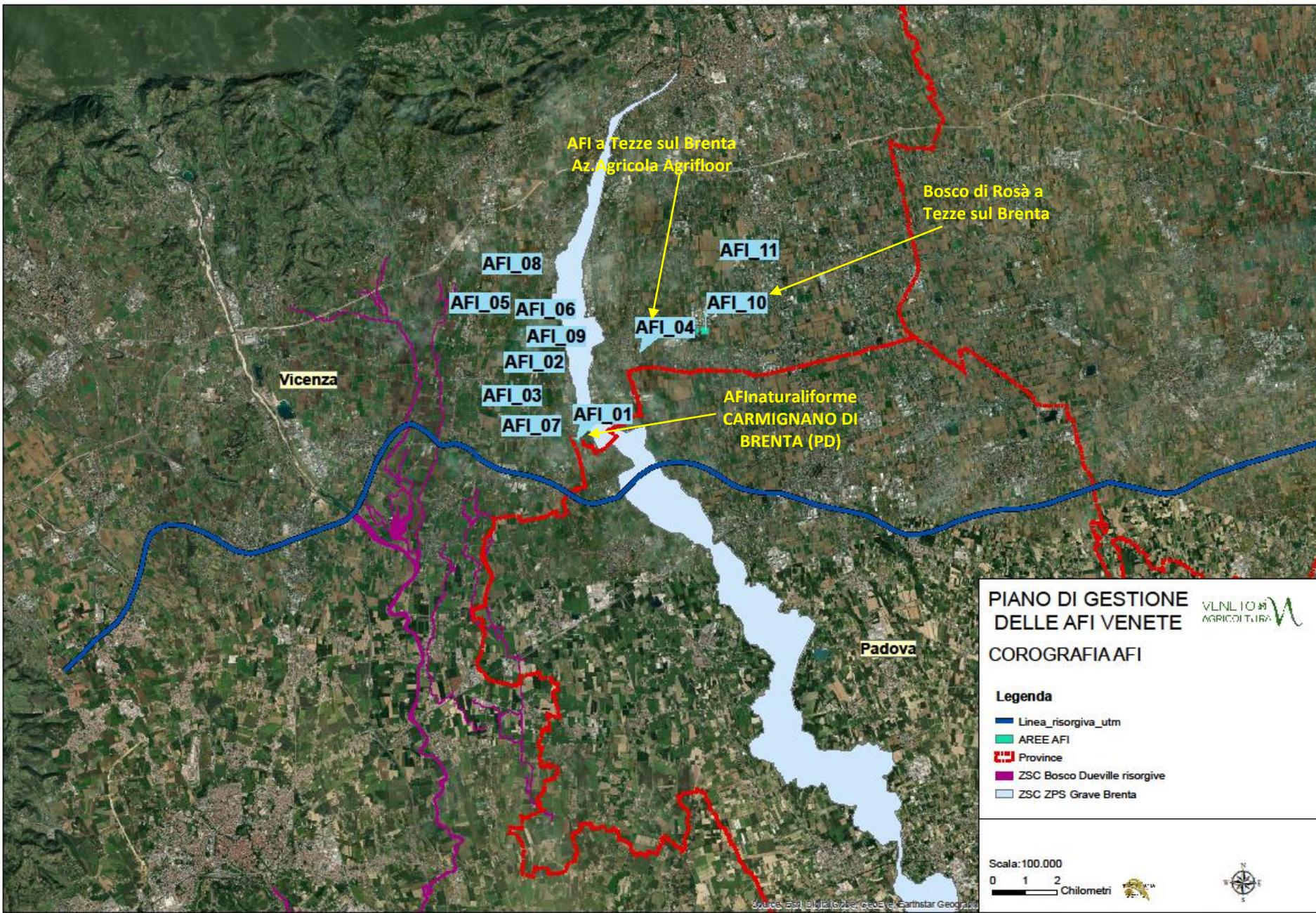
Si effettuerà l'attività di ricarica:

-nel solo periodo extrairriguo ed al netto dei periodi di morbida fluviale, per evitare che l'elevata torbidità presente durante tali eventi possa rallentare l'infiltrazione, riducendo per intasamento la capacità disperdente del suolo.

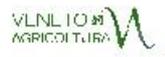
In base a tali considerazioni, la durata annua dell'infiltrazione è di **circa 200 giorni** con una stima del volume annuo di ricarica offerto dal sistema delle aree forestali di infiltrazione esteso a circa **100 ettari** pari a circa **50 milioni di metri cubi**.

CODICE SHAPE	COMUNE	PROV.	INDIRIZZO A.F.I.	FG.	MAP.	SUP. (ha)	Lunghezza canalette (m)	ANNO REALIZZAZIONE
AFI_01	CARMIGNANO DI BRENTA	PD	Carmignano di Brenta , via S. Giovanni 28	1	1-71-182-184- 187-189-191- 192	2,35	1.000 circa	2012 / 2013
AFI_02	SCHIAVON	VI	Schiavon, via Peraro 195	8	170 - 171	1,41	1.467 circa	2012 / 2013
AFI_03	SANDRIGO	VI	Sandrigo, via Soella	9	85	0,2 su 0,81	225 circa	2012 / 2013
AFI_04	TEZZE SUL BRENTA	VI	Tezze sul Brenta, Via Tre Case 20	2	78-79	1,7	1920 circa	2009
AFI_05	SCHIAVON	VI	Schiavon, via Roncaglia di Sopra	3	747- 748	1,18	1.200 circa	2007
AFI_06	SCHIAVON	VI	Schiavon, Via Olmi	5	149 (parte)-150 (parte)-152-153	1,03	1.330 circa	2009/10
AFI_07	POZZOLEONE	VI	Pozzoleone, via Don Giulio	8	553	0,68	770 circa	2010/11
AFI_08	MAROSTICA	VI	Marostica, via San Gaetano	16	497	0,68	570 circa	2010/11
AFI_09	POZZOLEONE	VI	Pozzoleone, via Bassanese Superiore	2	205 - 206	0,77	650 circa	2015
AFI_10	TEZZE SUL BRENTA	VI	Tezze sul Brenta, via Righetti 6	3	1902 - 1892	8,90	10 km circa	2018
AFI_11	ROSA'	VI	Rosà, via Borromea	13	71	0,50	480 circa	2013





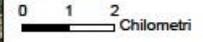
**PIANO DI GESTIONE
DELLE AFI VENETE
COROGRAFIA AFI**



Legenda

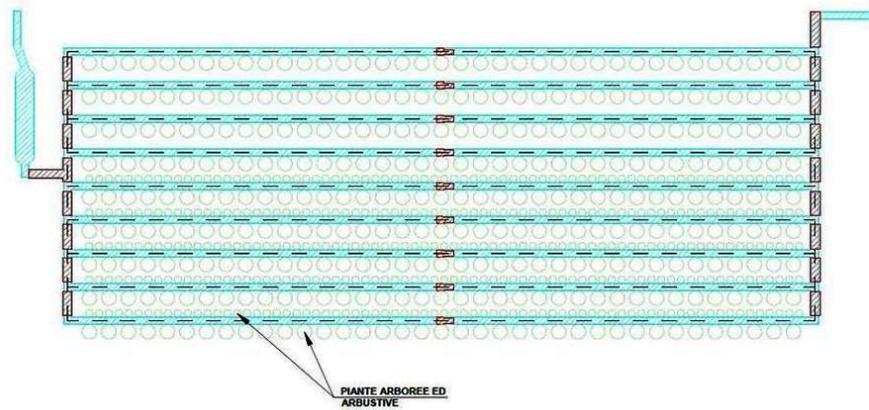
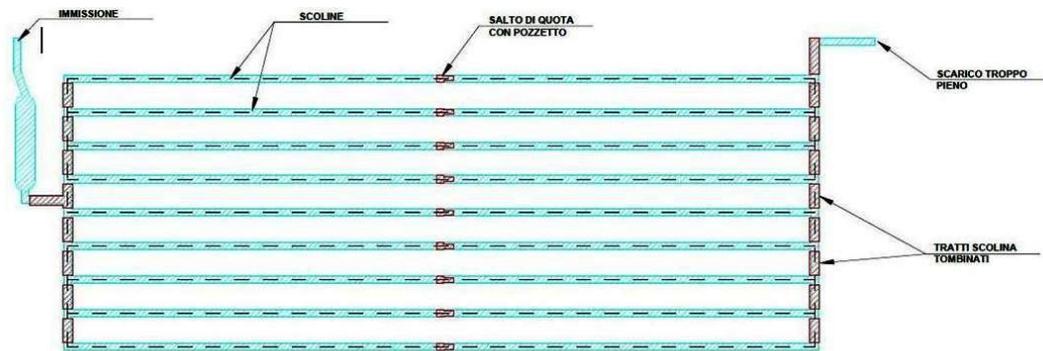
- Linea_risorgiva_utm
- AREE AFI
- Province
- ZSC Bosco Dueville risorgive
- ZSC ZPS Grave Brenta

Scala: 100.000



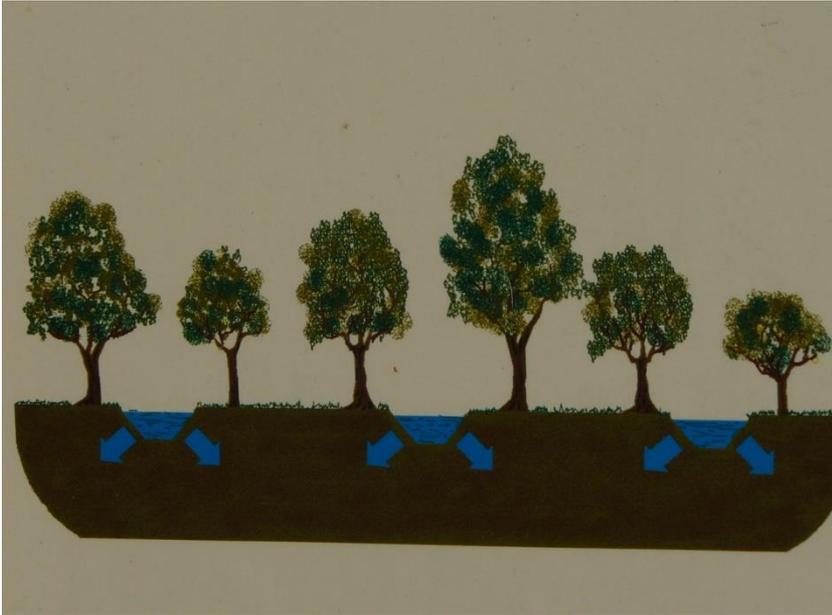
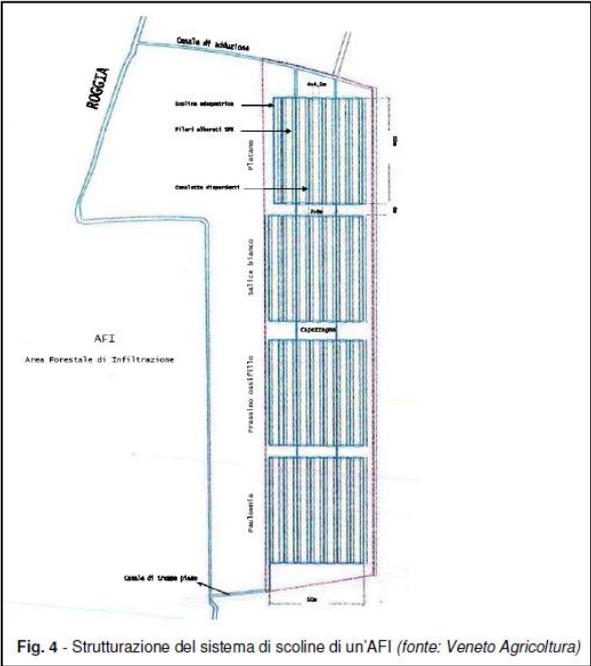
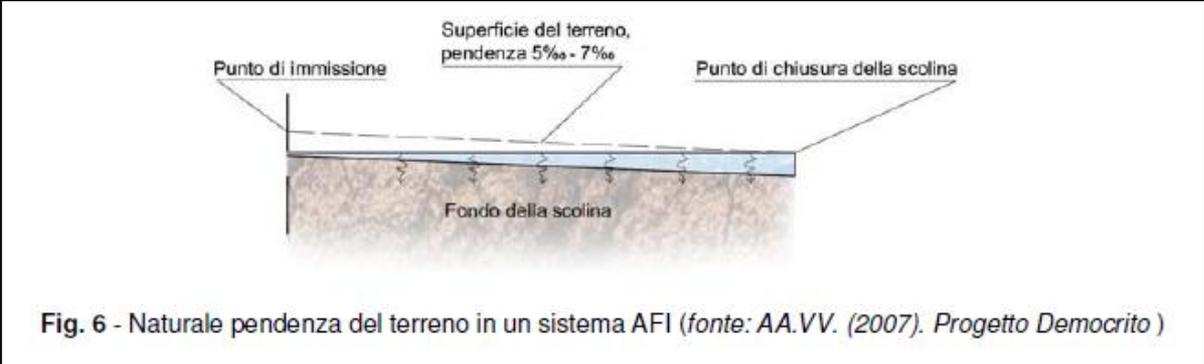
Source: Esri, DeLorme, GeoEye, Earthstar Geographics, Swatch...

Come si realizza una Area Forestale di Infiltrazione (AFI)

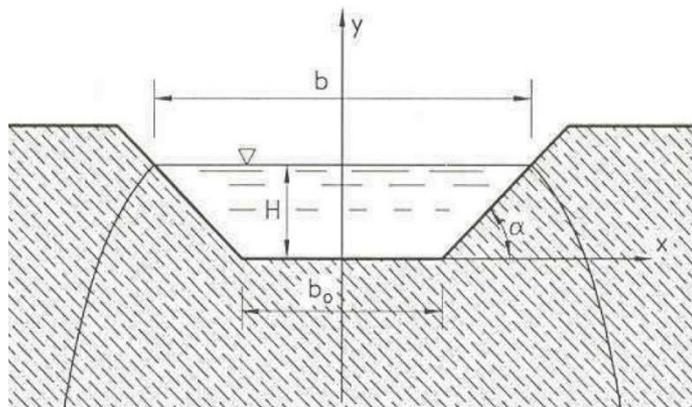


AFI SCHIAVON (VI)

Complessivamente in ogni ettaro di superficie vengono scavati 1.400-1.600 ml di canalette con andamento normale rispetto alle isoipse.



Calcolo capacità di infiltrazione delle AFI



$$q = (b_0 / H + 2) \times K \times H$$

Dove:

- q è la quantità in metri cubi di infiltrazione
- b₀ è la larghezza del fondo
- H l'altezza utile
- K è il coefficiente di infiltrazione

A tale sistema si associa una efficienza del 70% per tenere conto del suo funzionamento a lungo termine dovuta per esempio all'accumulo di foglie e detriti. Per quanto riguarda il coefficiente K si è preso a riferimento il valore 1×10^{-4}

tabella riepilogativa della variazione del coefficiente K a seconda del tipo di terreno

<i>k</i> (m/s)	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
<i>GRADO DI PERMEABILITÀ</i>	alto		medio		basso		molto basso		impermeabile			
<i>DRENAGGIO</i>	buono				povero			praticamente impermeabile				
<i>TIPO DI TERRENO</i>	ghiaia pulita		sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita		sabbia fine, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo e argilla, depositi di argilla stratificati			terreni impermeabili argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici				
					terreni impermeabili modificati dagli effetti della vegetazione e del tempo							
<i>MISURA DIRETTA DI K</i>	Prova in foro di sondaggio (misura locale; delicata esecuzione)				Prova di pompaggio (delicata esecuzione; significativa)							
	Permeometro a carico costante (facile esecuzione)											
					Facile esecuzione significativa		Permeometro a carico variabile delicata esecuzione: non significativa		delicata esecuzione: molto poco significativa			
<i>STIMA INDIRETTA DI K</i>							Piezometro Pressiometro Piezocono (misura locale; delicata esecuzione)					
	Determinazione dalla curva granulometrica (solo per sabbie e ghiaie pulite)								Determinazione dai risultati della prova edometrica			

Terreno di partenza



Segnatura terreno e scavo scoline





Posa telo pacciamante



Piantine appena messe a dimora



Piantine a stagione vegetativa avanzata



AFI matura con piante
già ceduate e ricresciute



Raccordo in testa (ed alla fine) delle
canalette



Ingresso/alimentazione dell'AFI



Costruzione vasca di decantazione



Tubo di raccordo delle canalette in testa







AFI naturaliforme - CARMIGNANO DI BRENTA (PD)



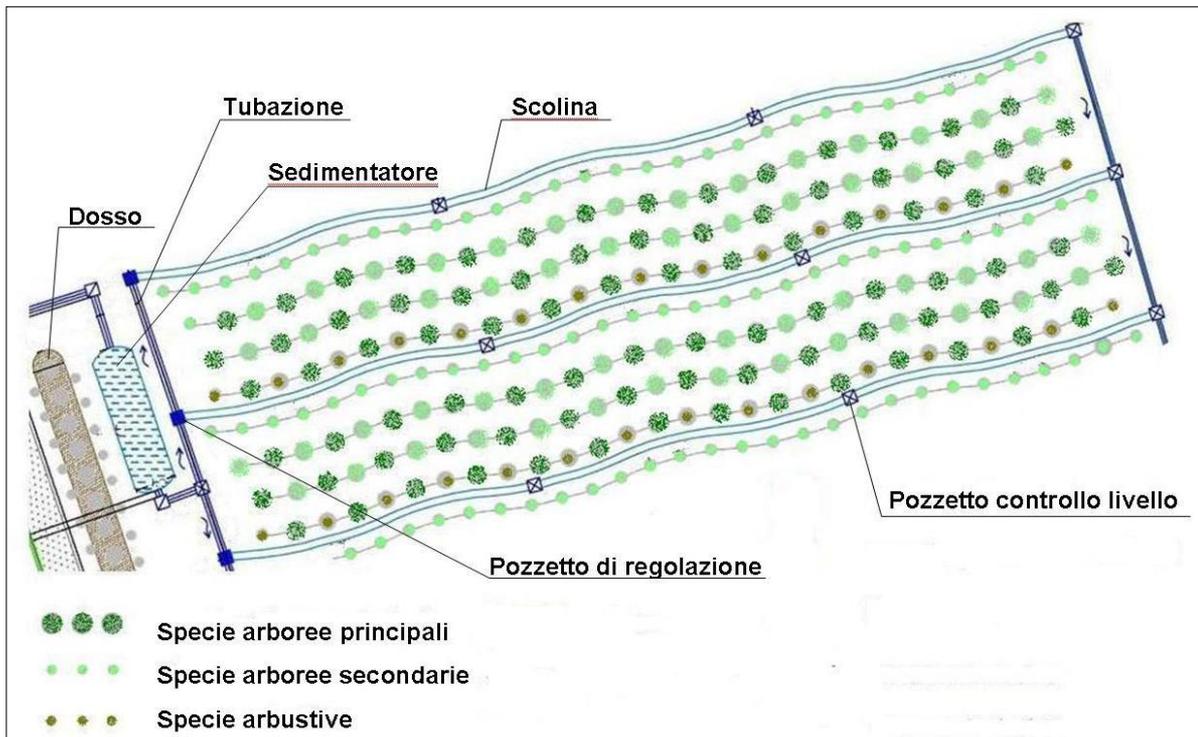


Figura 1 – schema dell'area forestale d'infiltrazione (AFI) naturaliforme



**AFI tra Schiavon e
Pozzoleone**

Il Bosco di Rosà a tezze sul Brenta (PD)
e
la sua trasformazione in una AFI







Grazie per
l'attenzione

