

ECOSISTEMI GOVERNATI DALL'UOMO E CICLO DELL'ACQUA

**A cura di
Francesco SARTORI**

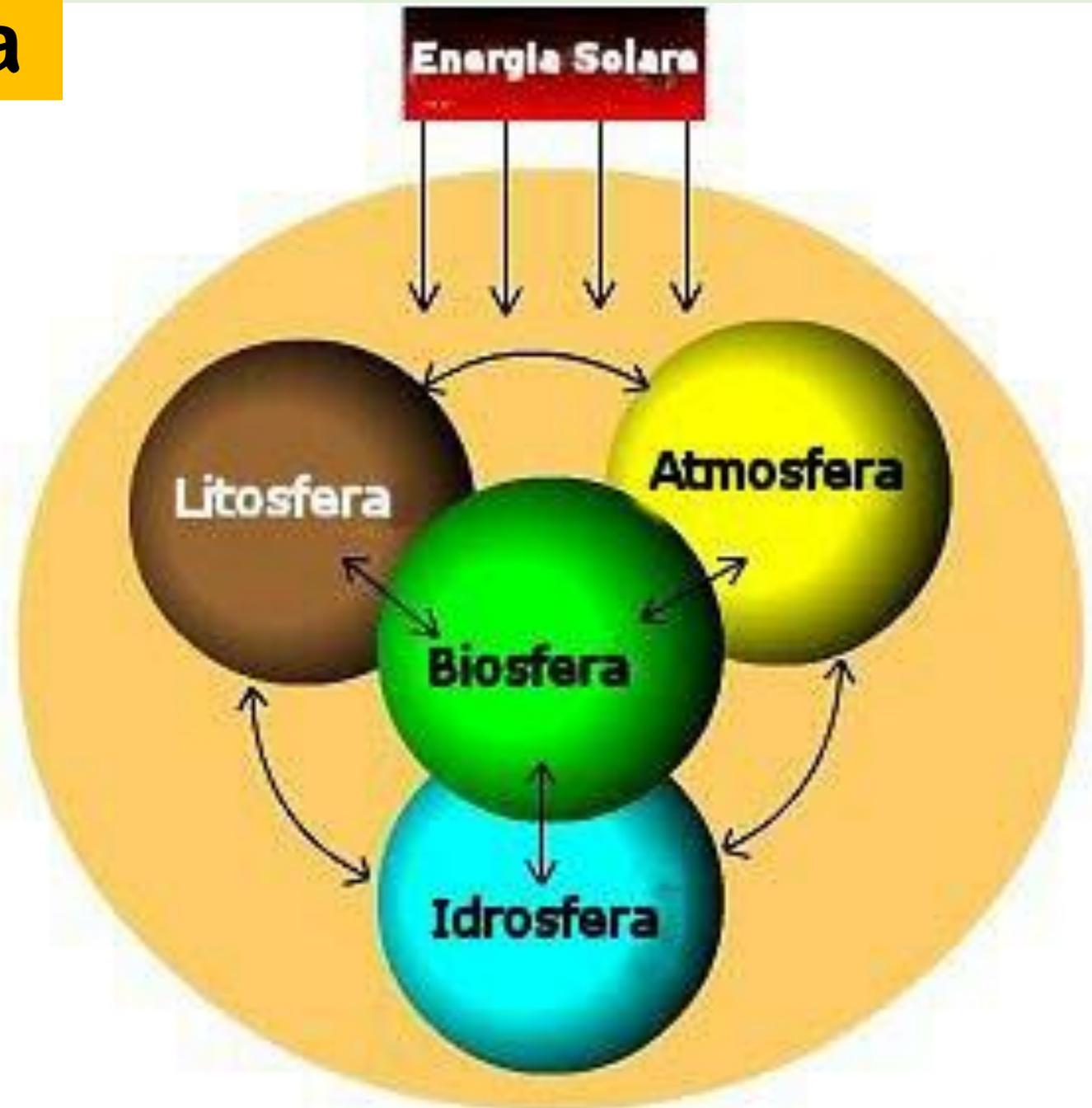
Ecosistema



Insieme di organismi viventi e materia non vivente che interagiscono in un determinato ambiente costituendo un sistema autosufficiente e in equilibrio dinamico, adattandosi all'ambiente in cui vivono.

Ecosistema e biosfera

Tutti gli ecosistemi del nostro pianeta, le loro interazioni in termini di flussi energetici e di materiali formano la “biosfera”.



Ecosistemi naturali e artificiali

Si distinguono per origine:

- naturale: spontanea formazione di foreste praterie ecc. (v. lezione I)
- antropica o artificiale: realizzati dall'uomo



Ecosistemi antropici o artificiali

Città, esempio di ecosistema urbano



Ecosistemi artificiali

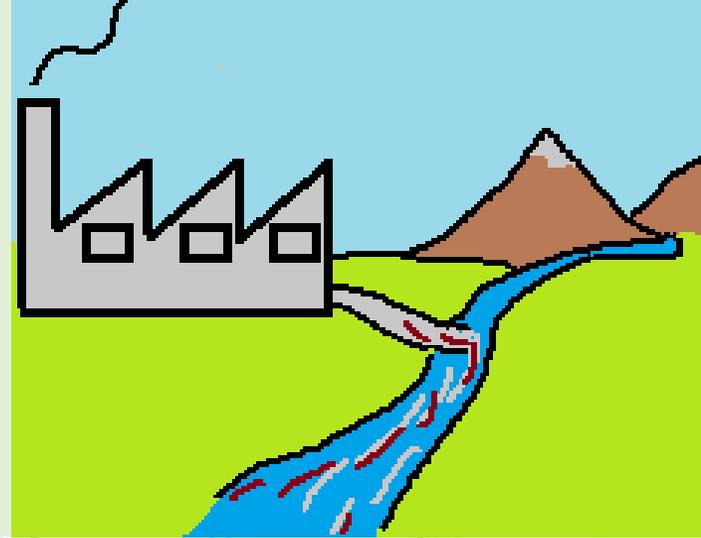
In natura non esistono, sono il risultato dell'attività di trasformazione più o meno radicale dell'ambiente da parte dell'uomo per adattarlo alle proprie necessità.



Si mantengono solo
con l'azione antropica

Principali ecosistemi artificiali attuali:

- **ecosistemi urbani**
- **ecosistemi industriali**
- **infrastrutture e logistica**
- **ecosistemi agricoli o agroecosistemi**
- **unità di allevamento**
- **unità di acquacoltura.**

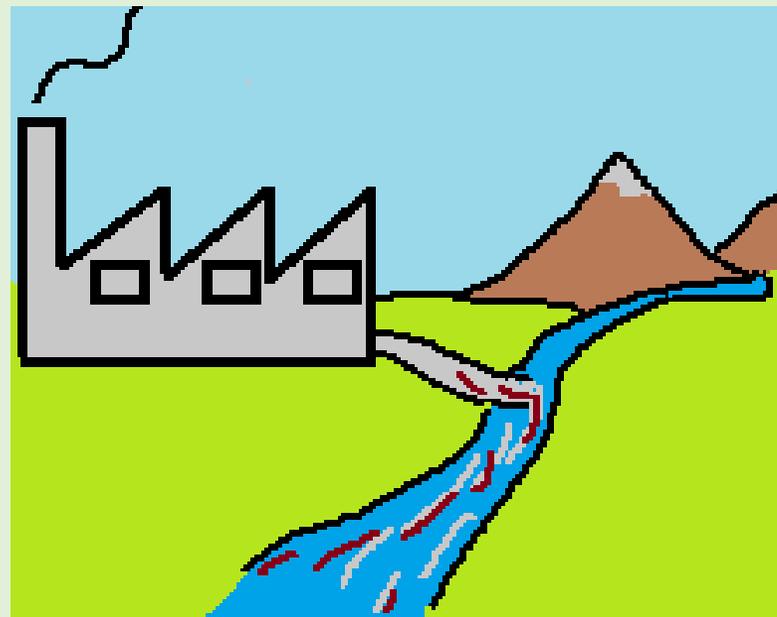


Uso dell'acqua nel Mondo

Agricoltura : 1° posto (70%) per consumo acqua dolce

Industria : 2° posto (20%)

Uso domestico (civile) : minori volumi (10%), ma di > qualità



Uso dell'acqua nel Mondo

Agricoltura

Uso principalmente legato a:

- Irrigazione
- spandimento fertilizzanti e antiparassitari (inquinamento acqua)



Uso dell'acqua nel mondo

Industria, uso acqua:

- produzione,
- trasporto merci,
- lavaggio-pulizia,
- diluizione,
- refrigerazione,
- smaltimento sostanze inquinanti utilizzate nella produzione



Acqua e salute dell'uomo

Alimentazione: componente principale (73.2%) del nostro corpo, essenziale per un buono stato di salute

Igiene: pulizia del corpo e dell'ambiente di vita

Malattie

Inquinamento chimico

Contaminazione da parte di microrganismi

Trasmissione patogeni da animali che vivono o svolgono almeno una fase del loro ciclo vitale nell'acqua (malaria).





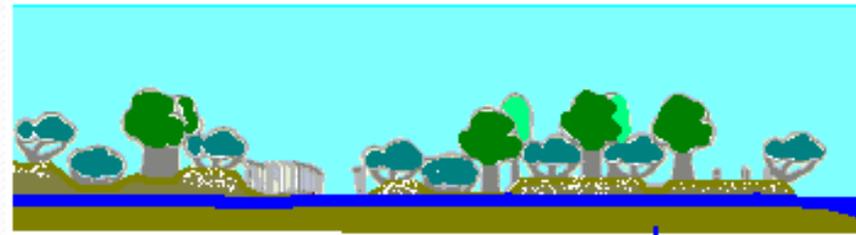
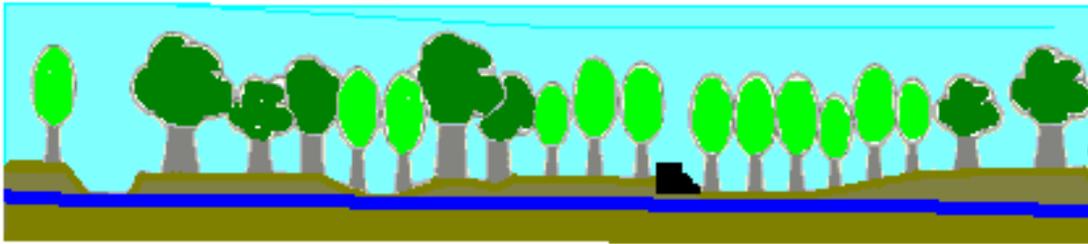
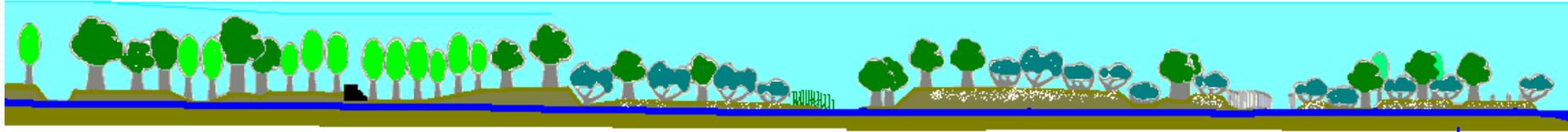
Italia ogni anno si consumano 26 miliardi di m³ di acqua:

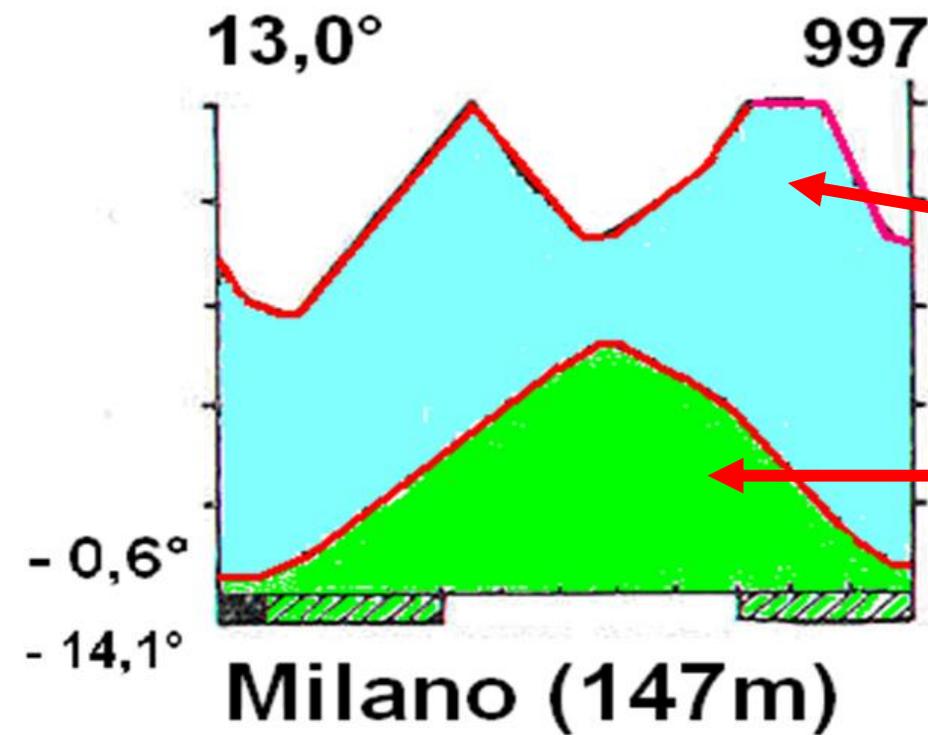
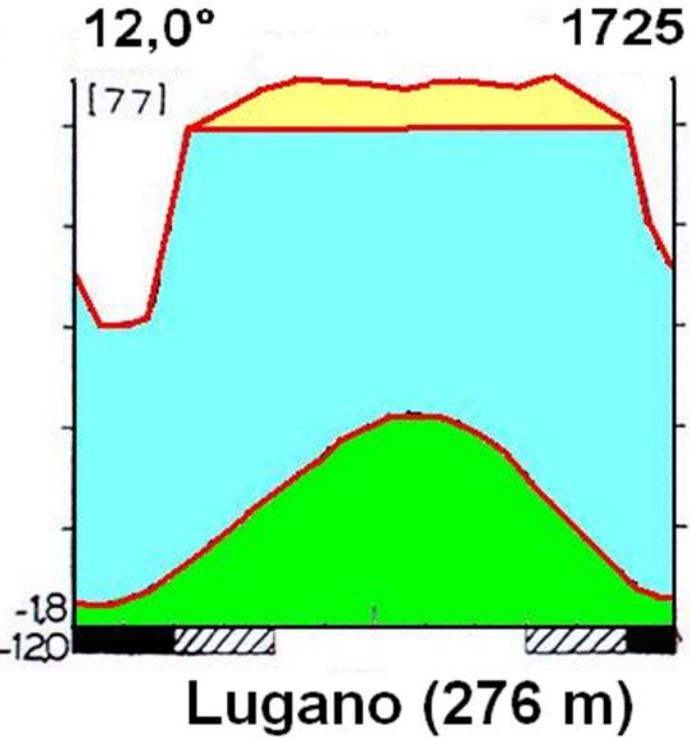
- **55% dal settore agricolo,**
- **27% da quello industriale**
- **18% da quello civile.**

**L'Italia è il paese europeo che usa più acqua potabile
Da 150 a 240 l/giorno per persona (marzo 2022)**

AGRICOLTURA

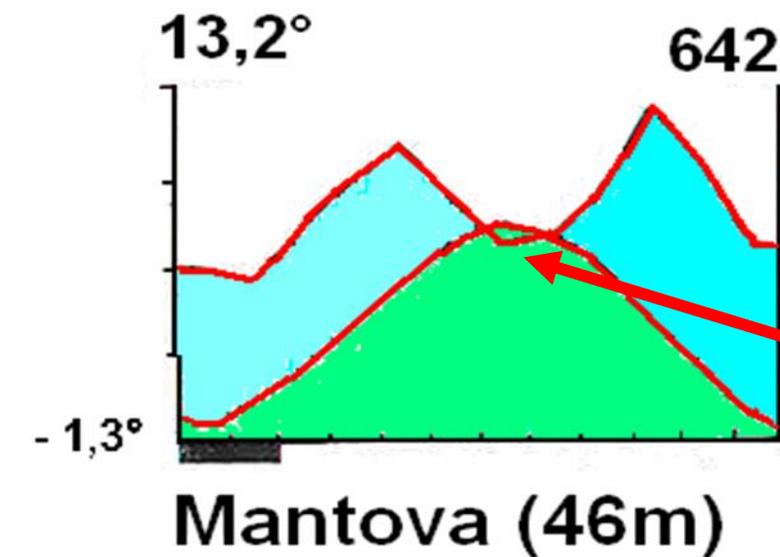
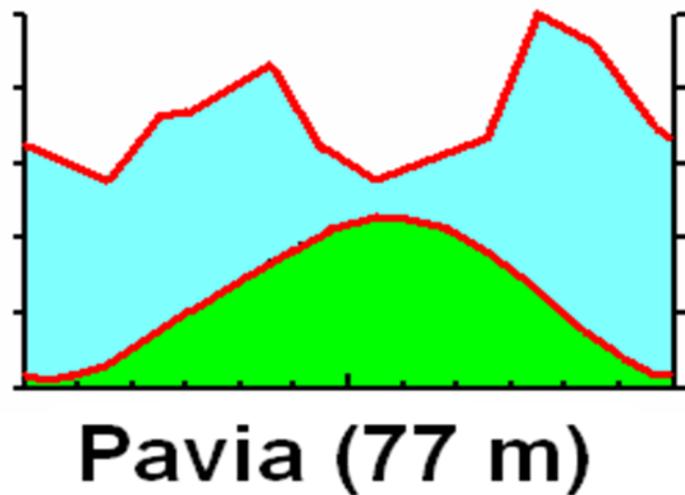
Modello di bassa Pianura Padana pre-centuriazione





precipitazioni

temperature



Termoudogrammi
(secondo Bagmoul e Gausen)

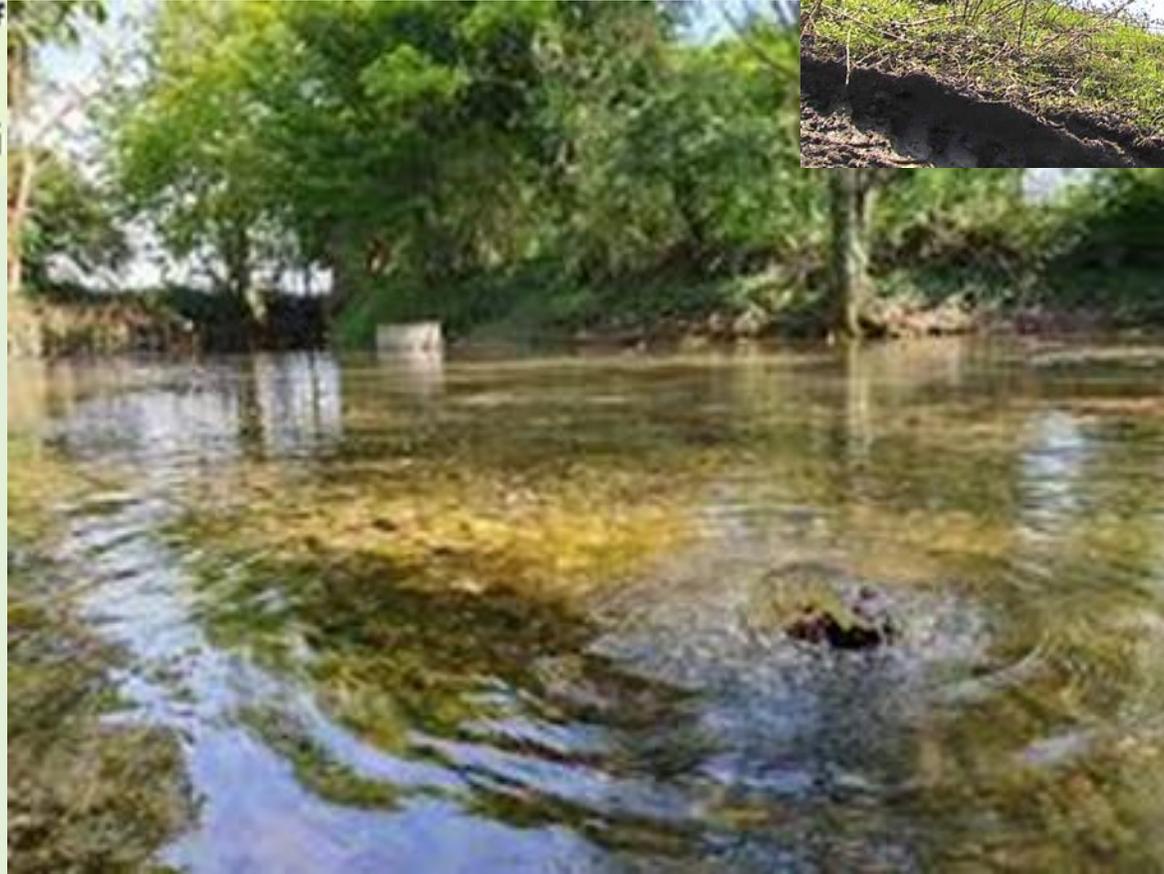
aridità

Alta e bassa pianura



Testa di fontanile

Asta di fontanile



Fontanili

La gestione delle risorse idriche mette in relazione:

- Il sistema delle risorse idriche naturali**
- Il sistema delle attività umane**
- Il sistema istituzionale e organizzativo**

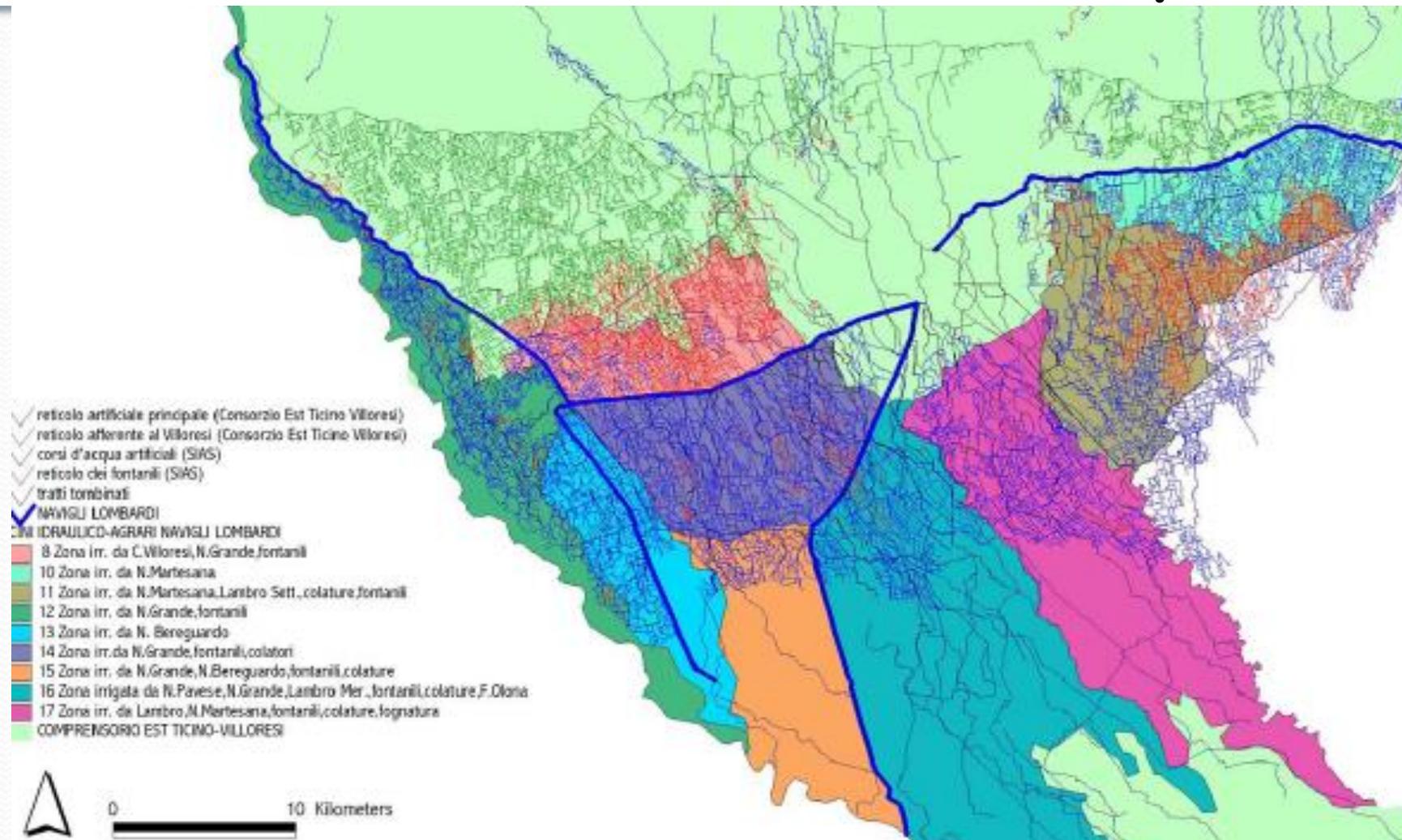
```
graph TD; A([Sistema istituzionale e organizzativo]) --- B([Sistema delle risorse idriche naturali]); A --- C([Sistema delle attività umane]);
```

**Sistema istituzionale e
organizzativo**

**Sistema delle
risorse idriche
naturali**

**Sistema delle
attività umane**

La bonifica effetti sulla distribuzione dell'acqua



Rete idrica artificiale della provincia di Milano

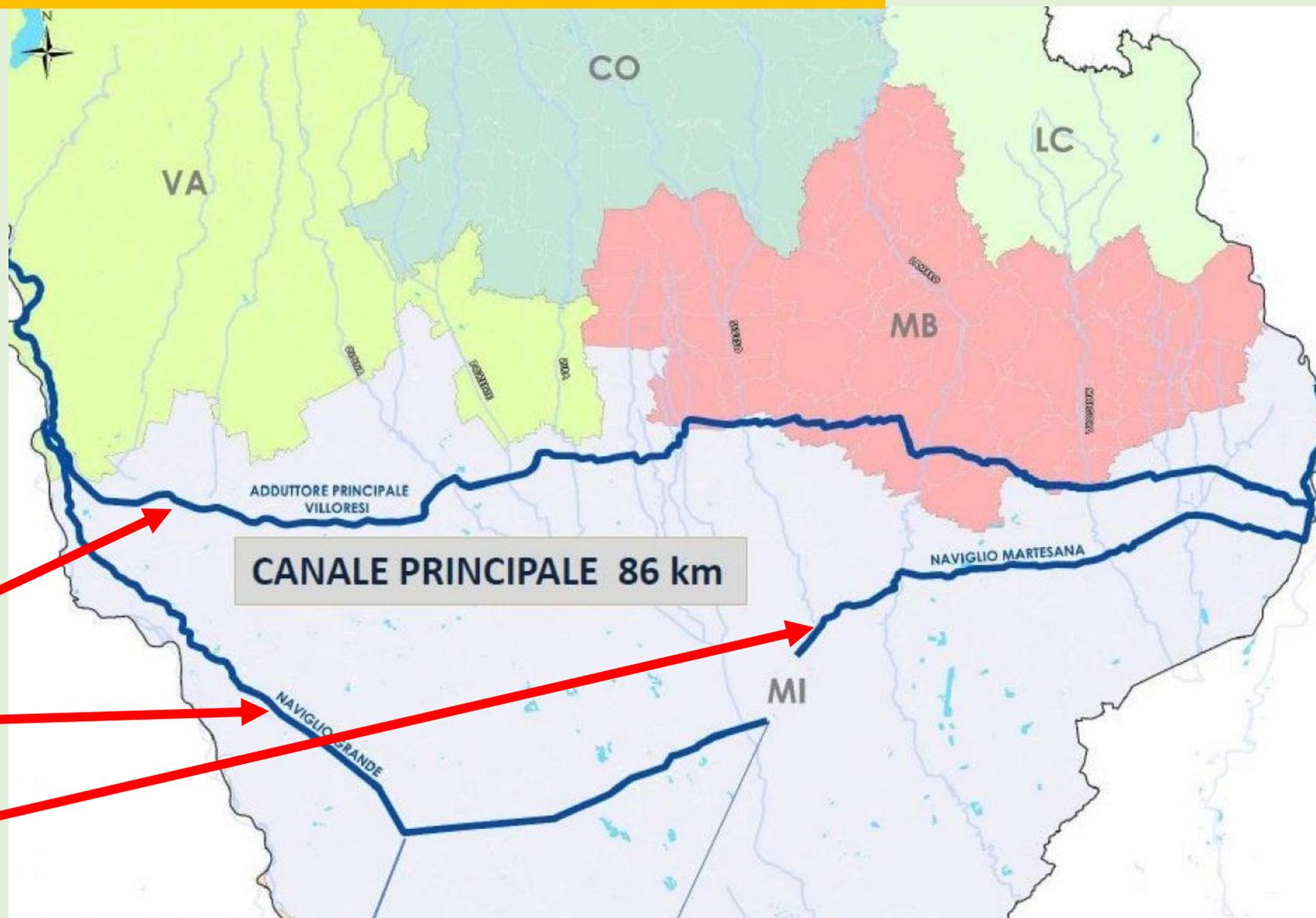
Irrigazione



Canale Villoresi sposta verso nord rispetto alla linea dei fontanili la superfici agricola irrigua

Navigli: un tempo trasporto, ora canali irrigui

Canale Villoresi
Naviglio grande
Naviglio Martesana



Canale Villoresi



**Luce
Caldo
Acqua**



**Paesaggio agricolo di elevata
domesticazione e alta produttività**



COSTITUZIONE ITALIANA

Articolo 9

La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. **Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione. Tutela l'ambiente, la biodiversità e gli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni**

Articolo 41

L'iniziativa economica privata è libera. Non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla salute, all'ambiente, alla sicurezza, alla dignità umana. La legge determina i programmi e i controlli opportuni perché l'attività economica pubblica e privata possa essere indirizzata e coordinata a fini sociali e ambientali.

6° Censimento Generale dell'Agricoltura

UTILIZZO DELLA RISORSA IDRICA A FINI IRRIGUI IN AGRICOLTURA © 2014

Figura 4.1 - Cartogramma dei bacini idrografici in Italia



RIVER BASIN DISTRICTS

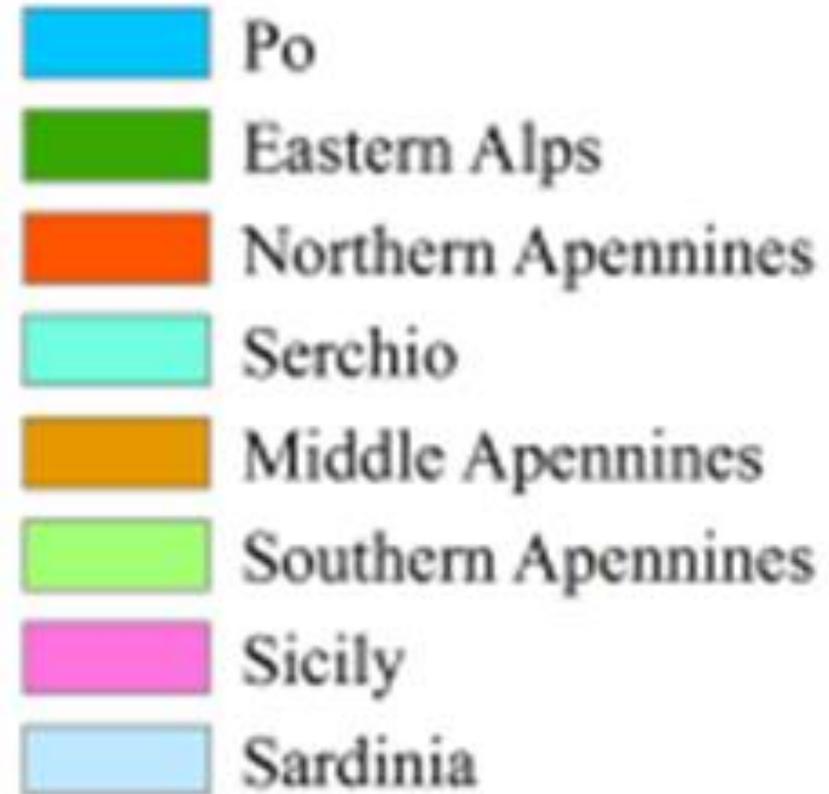
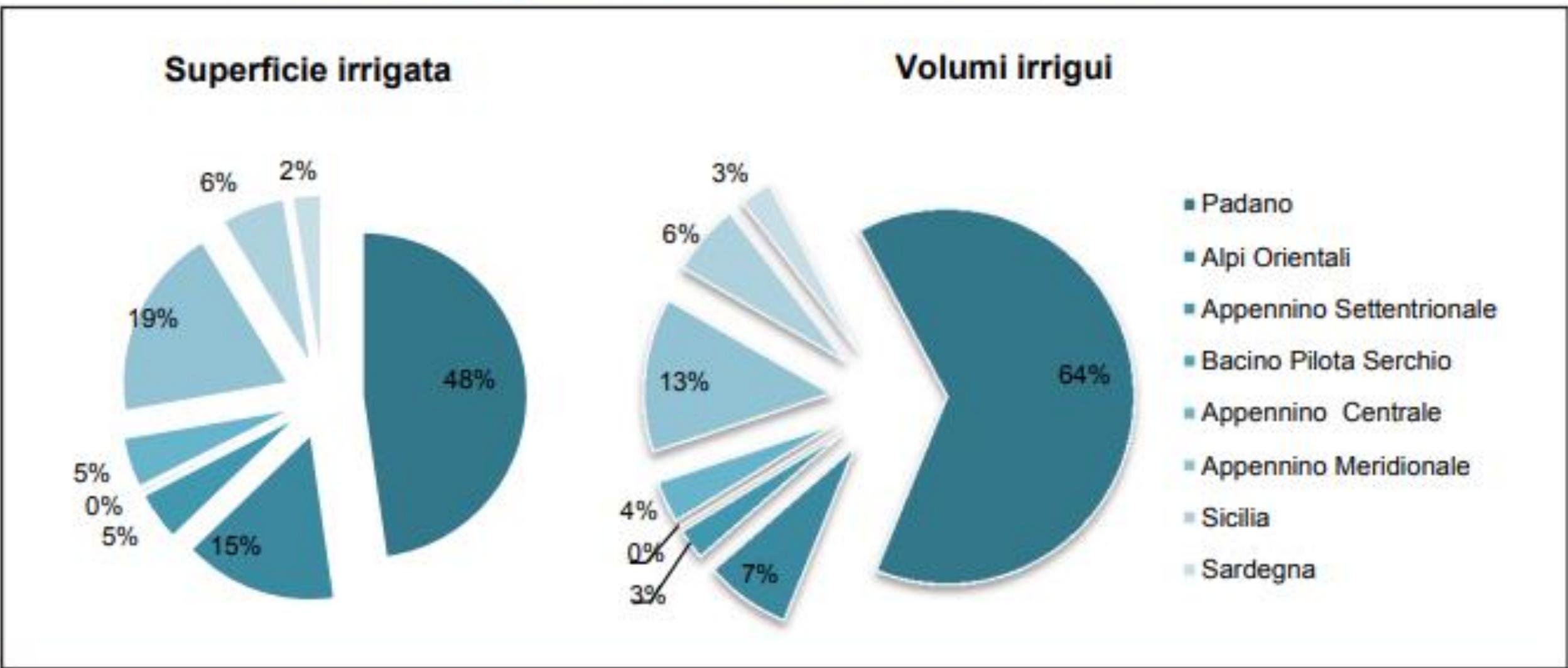


Figura 4.2 - Distribuzione della superficie irrigata e dei volumi irrigui per distretto idrografico (composizione percentuale)



terreni irrigati (superficie in ettari)

FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO

UTILIZZAZIONE DEI TERRENI IRRIGATI (1)	Acque sotterranee all'interno o nelle vicinanze dell'azienda	Acque superficiali all'interno dell'azienda (bacini naturali ed artificiali)	Acque superficiali al di fuori dell'azienda (laghi, fiumi o corsi d'acqua)	Acquedotto, consorzio di irrigazione e bonifica o altro ente irriguo con consegna a turno	Acquedotto, consorzio di irrigazione e bonifica o altro ente irriguo con consegna a domanda	Altra fonte	Totale
--	--	---	---	---	---	-------------	--------

AZIENDE

VALORI ASSOLUTI

Mais	12.070	2.858	7.844	32.281	11.018	2.150	68.221
Riso	179	149	525	1.485	2.423	231	4.992
Cereali per la produzione di granella (escluso mais e riso)	4.931	1.479	2.916	9.314	3.737	1.497	23.874
Legumi secchi	1.764	919	1.405	1.416	743	560	6.807
Patata	4.853	1.992	3.278	2.082	1.677	1.037	14.919
Barbabietola da zucchero	661	194	431	601	1.469	192	3.548
Piante tessili	162	47	59	106	83	45	502
Colza e ravizzone	90	26	95	353	98	32	694
Girasole	254	159	136	107	130	44	830
Ortive in piena aria	33.566	7.518	8.062	9.312	14.208	5.233	77.899
Mais verde	3.426	572	1.941	7.422	2.388	497	16.246
Altre foraggere avvicendate	5.756	1.679	2.927	11.719	6.553	1.147	29.781
Altri seminativi	6.250	1.097	1.877	4.539	4.697	979	19.439
Vite	25.566	3.981	3.406	19.188	13.523	2.871	68.535
Olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	35.441	3.847	1.785	13.701	19.206	4.887	78.867

Aziende che praticano l'irrigazione e superficie irrigua per fonte di approvvigionamento (in ha)

Acque sotterranee interne o prossime all'azienda 137.500

Acque superficiali interne o prossime all'azienda 24.200

Acque superficiali al di fuori dell'azienda 32.300

Acquedotti e consorzi bonifica consegna a turno 112.400

Acquedotti e consorzi bonifica consegna a richiesta 72.400

Altro 25.00

Tavola 2.25 segue - Aziende biologiche che praticano l'irrigazione e relativa superficie irrigata per sistema di irrigazione e utilizzazione dei terreni irrigati (superficie in ettari)

UTILIZZAZIONE DEI TERRENI IRRIGATI (1)	SISTEMI DI IRRIGAZIONE (2)					Totale
	Scorrimento superficiale ed infiltrazione laterale	Sommersione	Aspersione (a pioggia)	Microirrigazione	Altro sistema	
	SUPERFICIE IRRIGATA					
	VALORI ASSOLUTI					
Mais	2.825,15	-	4.967,03	-	162,02	7.954,20
Riso	3.032,54	16.107,48	-	-	-	19.140,02
Cereali per la produzione di granella (escluso mais e riso)	1.863,55	-	5.645,84	-	512,19	8.021,58
Legumi secchi	522,34	-	585,88	90,40	265,96	1.464,58
Patata	143,02	-	870,27	260,17	64,01	1.337,47
Barbabietola da zucchero	8,02	-	532,97	18,24	45,60	604,83
Piante tessili	4,84	-	15,08	5,45	1,80	27,17
Colza e ravizzone	44,29	-	66,82	12,54	93,51	217,16
Girasole	126,35	-	663,41	0,41	37,00	827,17
Ortive in piena aria	1.617,57	-	6.150,22	9.706,82	781,44	18.256,05
Mais verde	787,04	-	2.141,86	-	38,05	2.966,95
Altre foraggere avvicendate	3.180,26	-	7.385,90	-	658,85	11.225,01
Altri seminativi	490,95	-	2.358,32	421,37	252,71	3.523,35
Vite	1.450,63	55,92	2.646,27	10.026,90	540,25	14.719,97
Olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	2.450,45	140,17	6.065,44	12.900,91	1.686,41	23.243,38
Agrumi	2.109,03	204,22	11.233,69	7.748,99	879,68	22.175,61
Fruttiferi	2.529,32	98,51	4.415,70	11.774,53	708,83	19.526,89
Vivai e altre coltivazioni legnose agrarie	20,38	-	47,61	115,14	2,62	185,75
Prati permanenti e pascoli	1.660,16	28,20	1.791,76	23,68	109,61	3.613,41
Arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	148,79	-	39,71	104,36	5,90	298,76
Totale	25.014,68	16.634,50	57.623,78	53.209,91	6.846,44	159.329,31

Aziende biologiche che praticano l'irrigazione e superficie irrigata per sistema di irrigazione(in ha)

Scorrimento superficiale e infiltrazione laterale 25.000

Sommersione 17.000

Aspersione a pioggia 58.000

Microirrigazione 53.000

Altro 6.800

Tavola 5 - Volumi irrigui utilizzati per fonte di approvvigionamento dell'acqua irrigua e distretto idrografico (volume in migliaia di metri cubi)

DISTRETTI IDROGRAFICI	FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO						Totale
	Acque sotterranee all'interno o nelle vicinanze dell'azienda	Acque superficiali all'interno dell'azienda (bacini naturali ed artificiali)	Acque superficiali al di fuori dell'azienda (laghi, fiumi o corsi d'acqua)	Acquedotto, consorzio di irrigazione e bonifica o altro ente irriguo con consegna a turno	Acquedotto, consorzio di irrigazione e bonifica o altro ente irriguo con consegna a domanda	Altra fonte	
VALORI ASSOLUTI							
Padano	584.303,48	241.034,18	874.575,99	2.967.820,57	2.245.787,78	186.357,27	7.099.879,28
Alpi Orientali	96.833,61	49.734,34	134.635,06	300.215,53	215.443,95	29.788,86	826.651,35
Appennino Settentrionale	100.101,77	50.427,06	53.309,35	14.831,98	68.905,42	10.005,75	297.581,32
Bacino Pilota Serchio	1.026,51	455,77	534,38	68,36	119,31	34,10	2.238,43
Appennino Centrale	172.569,46	40.589,94	68.310,80	29.986,13	67.772,15	23.158,60	402.387,08
Appennino Meridionale	717.409,04	69.568,89	63.448,83	193.792,25	339.626,32	92.584,74	1.476.430,07
Sicilia	265.559,59	56.463,23	18.355,69	260.512,62	60.345,86	26.218,93	687.455,92
Sardegna	53.276,91	10.794,19	4.739,71	28.634,35	196.877,68	11.801,01	306.123,85
TOTALE	1.991.080,37	519.067,60	1.217.909,81	3.795.861,79	3.194.878,47	379.949,26	11.098.747,31
INCIDENZA PERCENTUALE SUL TOTALE DI RIGA							
Padano	8,2	3,4	12,3	41,8	31,6	2,6	100,0
Alpi Orientali	11,7	6,0	16,3	36,3	26,1	3,6	100,0
Appennino Settentrionale	33,6	16,9	17,9	5,0	23,2	3,4	100,0
Bacino Pilota Serchio	45,9	20,4	23,9	3,1	5,3	1,5	100,0
Appennino Centrale	42,9	10,1	17,0	7,5	16,8	5,8	100,0
Appennino Meridionale	48,6	4,7	4,3	13,1	23,0	6,3	100,0
Sicilia	38,6	8,2	2,7	37,9	8,8	3,8	100,0
Sardegna	17,4	3,5	1,5	9,4	64,3	3,9	100,0
TOTALE	17,9	4,7	11,0	34,2	28,8	3,4	100,0

LA GRANDE SETE



Nel 2020, fino al 19% della superficie terrestre globale è stata colpita da siccità estrema: valore che tra il 1950 e il 1999 non aveva mai superato il 13%.

L'Onu ha certificato che nel mondo circa 200 milioni di persone saranno costrette a lasciare le proprie terre verso regioni più vivibili.

Cause:

- Desertificazione**
- estremizzazione dei fenomeni climatici: aridità provocata da fenomeni siccitosi prolungati, precipitazioni brevi e violente**

Stime ONU: 3,6 miliardi di persone che oggi vivono in aree con scarsità d'acqua per almeno un mese all'anno diventeranno 4,8 miliardi entro il 2050.

UN QUINTO DELL'ITALIA È A RISCHIO DESERTIFICAZIONE LE REGIONI PIÙ IN PERICOLO SONO SICILIA E PUGLIA

AREE A RISCHIO DESERTIFICAZIONE*

SICILIA	70%
PUGLIA	57%
MOLISE	58%
BASILICATA	55%
SARDEGNA, EMILIA ROMAGNA, MARCHE, UMBRIA, ABRUZZO	
CAMPANIA	30/50%



- Desertificazione > 55%
- Desertificazione ≥ 30 %
- Desertificazione < 30 %



*Elaborazione dati del CNRR

Provocazione

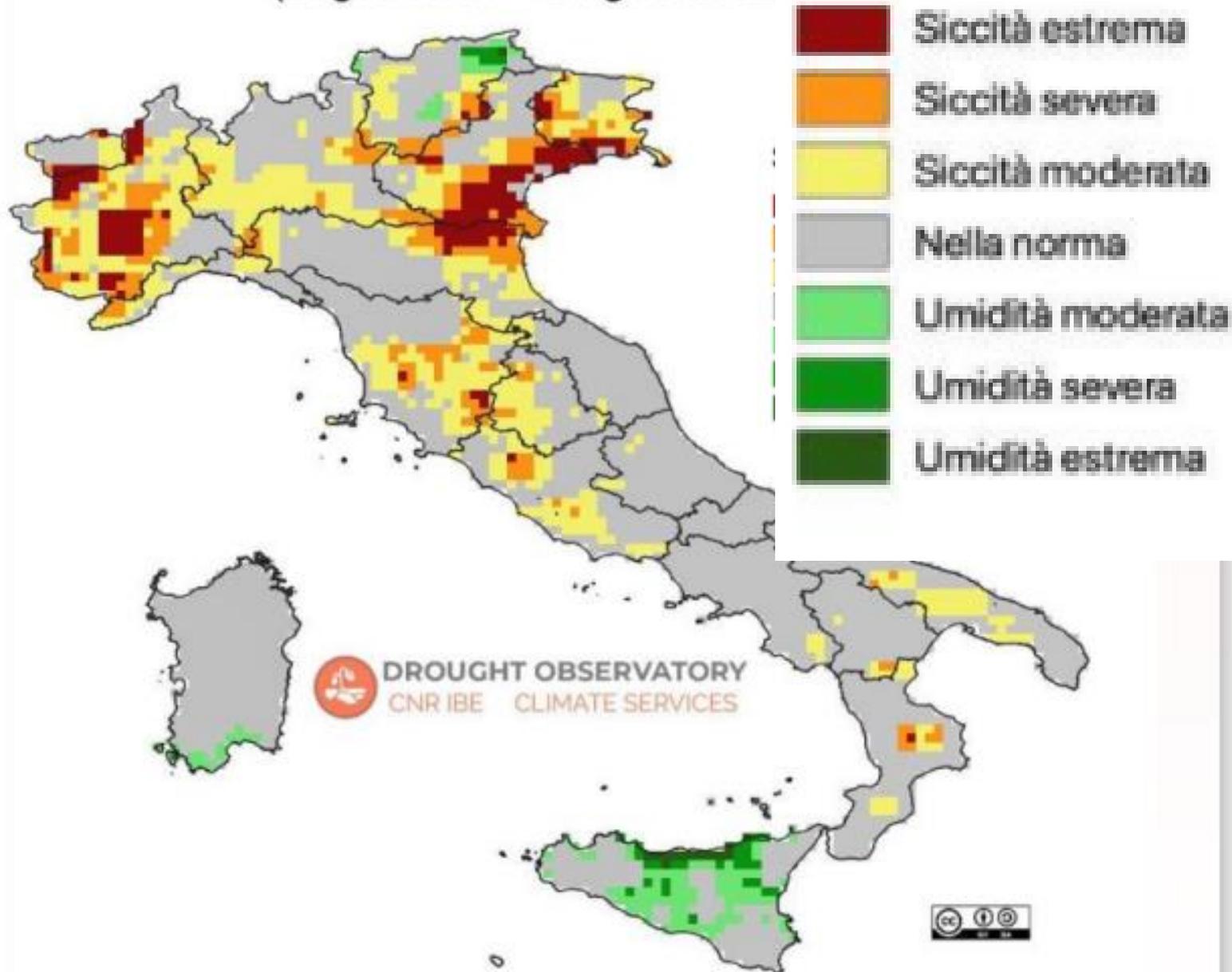


Immagine satellitare dell'8 febbraio 2022: a dominare è il colore marrone, chiaro segnale dell'estrema siccità che ha colpito il nostro Paese. Da notare la mancanza quasi totale di neve sul versante italiano delle Alpi e sugli Appennini. Immagine ESA Copernicus- Sentinel 3.

La siccità presenta un conto salato all'agricoltura, certamente uno dei settori economicamente più colpito, tanto che si arriva a prevedere un calo della Produzione Lorda Vendibile totale fino al 10%, con un danno tra i 3 e i 6 miliardi di euro. Particolarmente colpita la produzione di frutta e verdura, che in alcune zone arriva al -70%, e quella cerealicola, mais, frumento e riso, con un calo produttivo dal 30 al 50%.

SPI 12 mesi
(Luglio 2021 - Giugno 2022)

SPI12



Stato delle riserve idriche

Aggiornamento
18.02.2024



Bacino Adda-Mera-Lario			
Riserve idriche	Attuale	Media 2006-2020	Var. %
	Mm3	Mm3	
SWE	676,3	845,5	-20,0
Invasi	137,5	104,3	+31,8
Lago	130,8	72,8	+79,7
TOTALE	944,6	1022,6	-7,6

Bacino del Brembo			
Riserve idriche	Attuale	Media 2006-2020	Var. %
	Mm3	Mm3	
SWE	35,7	70,6	-49,4
Invasi	6,1	4,5	+35,6
TOTALE	41,8	75,1	-44,3

Bacino del Serio			
Riserve idriche	Attuale	Media 2006-2020	Var. %
	Mm3	Mm3	
SWE	36,2	58,9	-38,5
Invasi	10,1	8,2	+23,2
TOTALE	46,3	67,1	-31,0

Bacino dell'Oglio			
Riserve idriche	Attuale	Media 2006-2020	Var. %
	Mm3	Mm3	
SWE	189,3	259,3	-27,0
Invasi	13,5	28,3	-52,3
Lago	25,5	36,1	-29,4
TOTALE	228,3	323,7	-29,5

Bacino del Chiese			
Riserve idriche	Attuale	Media 2006-2020	Var. %
	Mm3	Mm3	
SWE	69	103,1	-33,1
Invasi	34,5	12,3	+180,5
Lago	4,5	8,3	-45,8
TOTALE	108	123,7	-12,7

Bacino del Toce-Ticino-Verbano			
Riserve idriche	Attuale	Media 2006-2020	Var. %
	Mm3	Mm3	
SWE	394	820,5	-52,0
Invasi	275,8	264,1	+4,4
Lago	369,6	245,3	+50,7
TOTALE	1039,2	1329,9	-21,9

Bacino Sarca-Mincio			
Riserve idriche	Attuale	Media 2006-2020	Var. %
	Mm3	Mm3	
SWE	128,1	189,2	-32,3
Lago	498,3	369,8	+34,7
TOTALE	626,4	559	+12,1

TOTALE Lombardia			
Riserve idriche	Attuale	Media 2006-2020	Var. %
	Mm3	Mm3	
SWE	1528,6	2347,1	-34,9
Invasi	477,3	421,7	+13,2
Laghi	1028,7	732,3	+40,5
TOTALE	3034,6	3501,1	-13,3

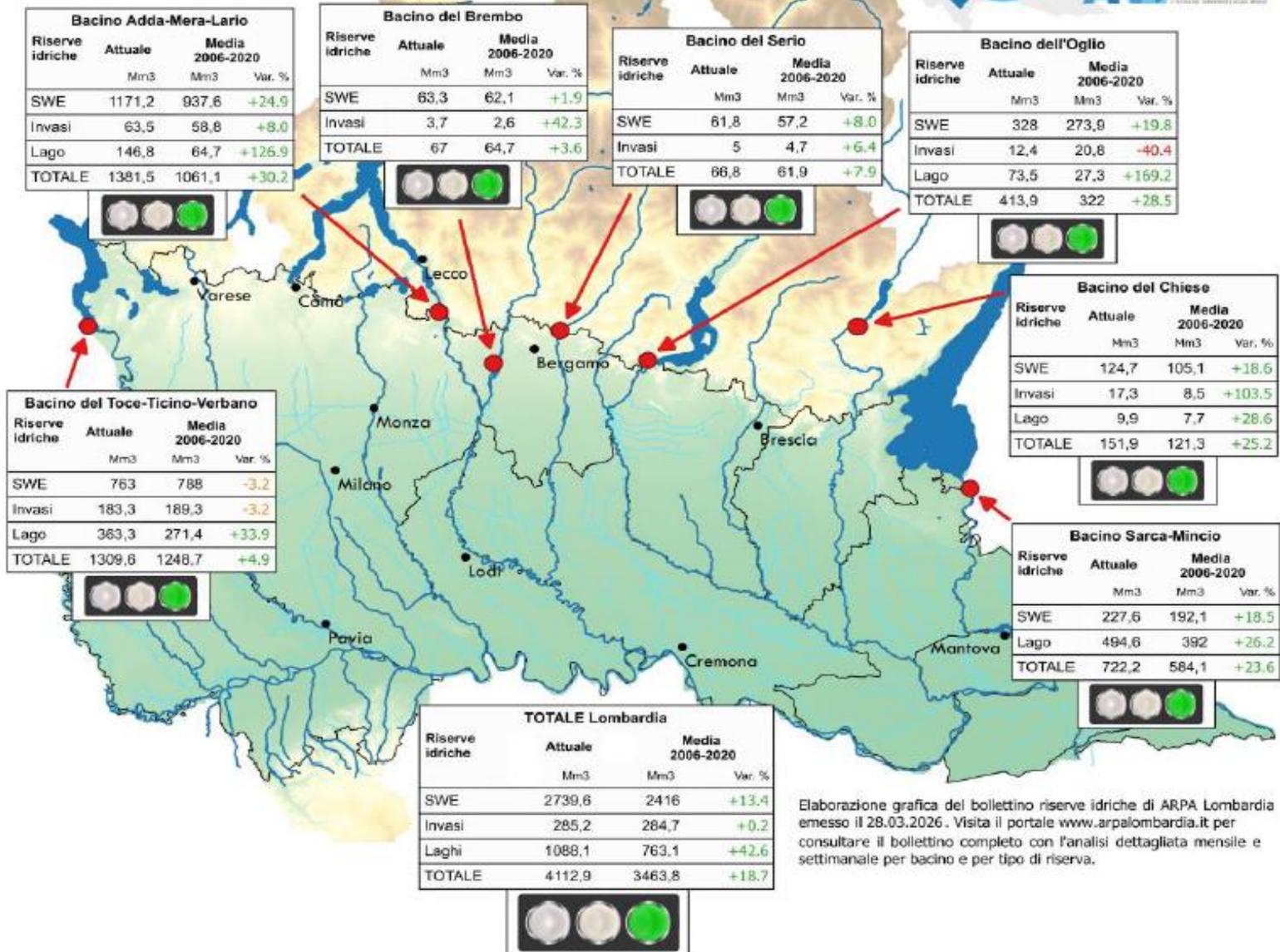
Elaborazione grafica del bollettino riserve idriche di ARPA Lombardia emesso il 23.02.2024. Visita il portale www.arpalombardia.it per consultare il bollettino completo con l'analisi dettagliata mensile e settimanale per bacino e per tipo di riserva.

Aggiornamento

18.02.2024

Stato delle riserve idriche

Aggiornamento
24.03.2024



Elaborazione grafica del bollettino riserve idriche di ARPA Lombardia emesso il 28.03.2024. Visita il portale www.arpalombardia.it per consultare il bollettino completo con l'analisi dettagliata mensile e settimanale per bacino e per tipo di riserva.

Aggiornamento 24 - 03 - 2024

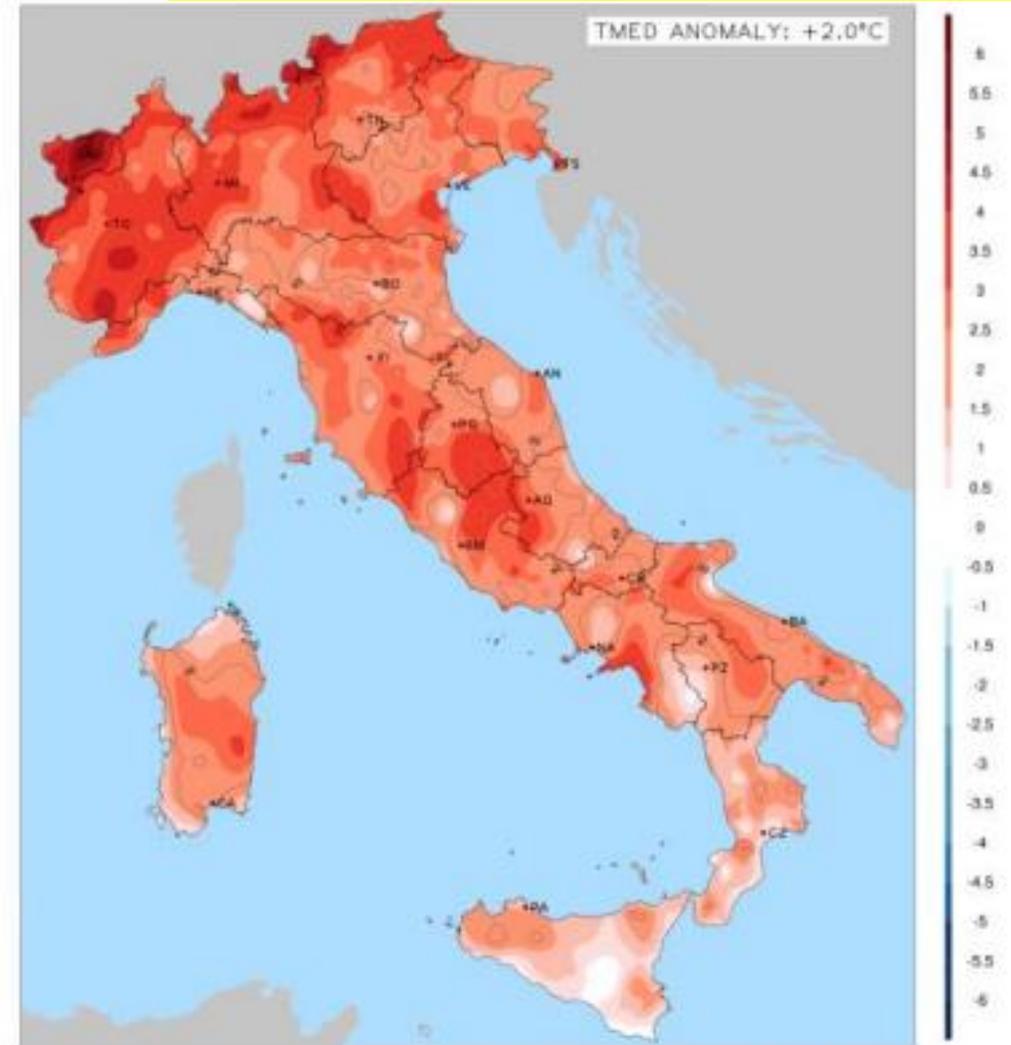
Le riserve idriche a livello regionale si attestano del 18% sopra la media storica di riferimento garantendo un avvio di stagione irrigua senza criticità.

L'Italia nella morsa della siccità: risorse idriche allo stremo

Inverno 2021-22
Precipitazioni anomale

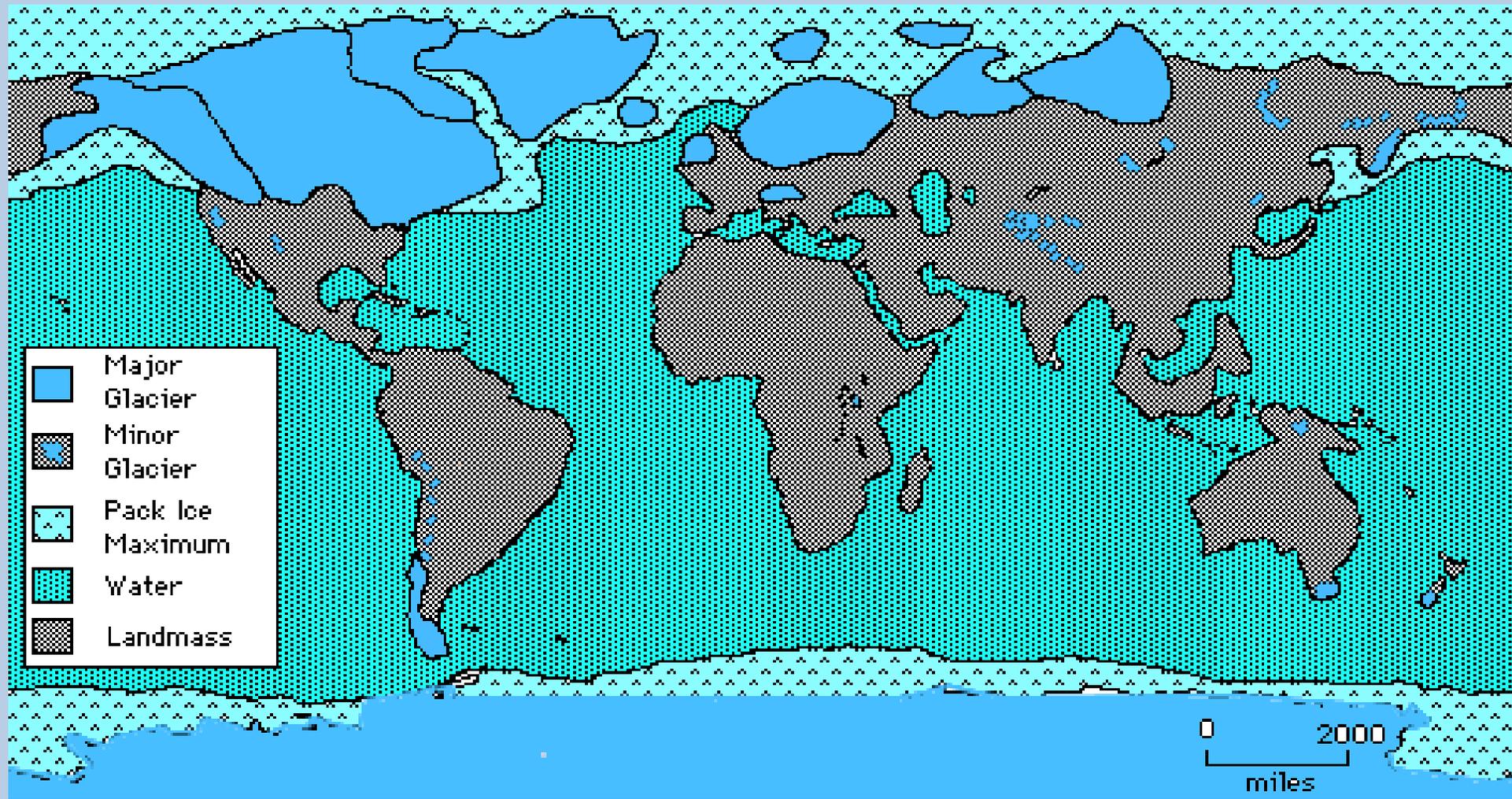
Lombardia

Maggio 2022
Temperature anomale



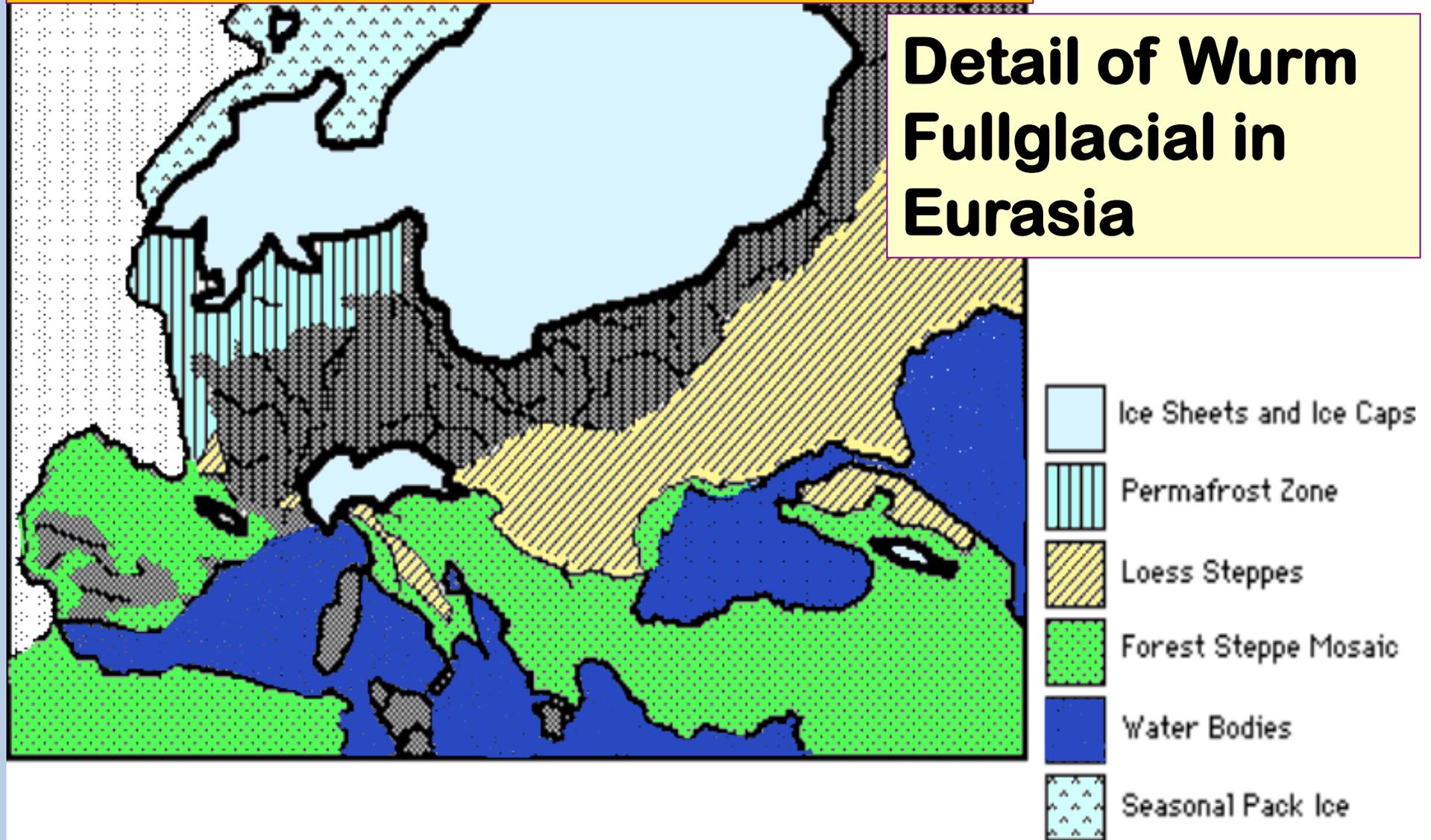
Anomalia di precipitazione dell'inverno 2021-2022, a sinistra, e anomalia di temperatura media a due metri dal suolo nel mese di maggio 2022 a destra | © Meteonetwork

The Ice Age 4 (Wurm) Global Views of the Fullglacial ca. 24,000



L'Europa wurmiana

Detail of Wurm Fullglacial in Eurasia



Alcuni interventi di contrasto alla carenza di acqua:

- Modifiche sistemi irrigazione (pioggia, sommersone, goccia)**
- Irrigazione di precisione (es. GPS)**
- Contenimento perdite acqua nel sistema distributivo**
- Formazione invasi con utilizzo delle cave dismesse**
- Uso dei laghi di cava**
- Forme di irrigazione di soccorso**
- Stoccaggio delle acque piovane e/o laminazione delle piene (l'acqua in eccesso in seguito a piogge è ridistribuita nel tempo evitando sprechi o inondazioni)**
- Modificare le coltivazioni (semina su sodo, copertura continua, colture poco esigenti in acqua, agricoltura blu, ecc.)**

LAGO DI CAVA: RISERVA IDRICA USO PUBBLICO

Es. di ricerca



Direttiva nitrati - accenno

1991 Commissione Europea direttiva relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole

Lombardia gli effluenti di allevamento sono riconosciuti non come un rifiuto da smaltire, ma come una risorsa da valorizzare agronomicamente nell'ambito di piani di gestione e conservazione della fertilità dei terreni, basati sul bilancio dell'azoto e sull'asportazione da parte delle colture.

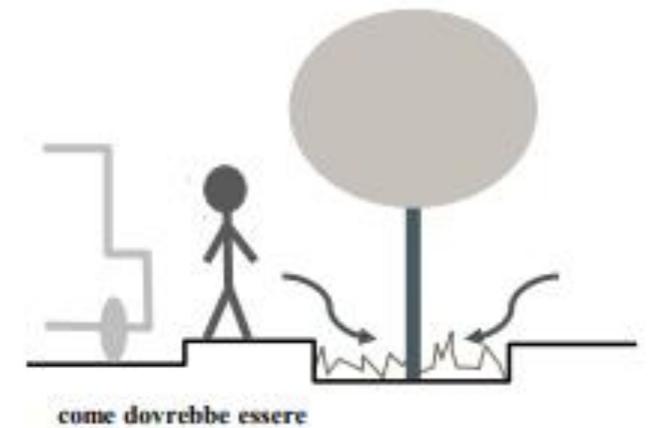
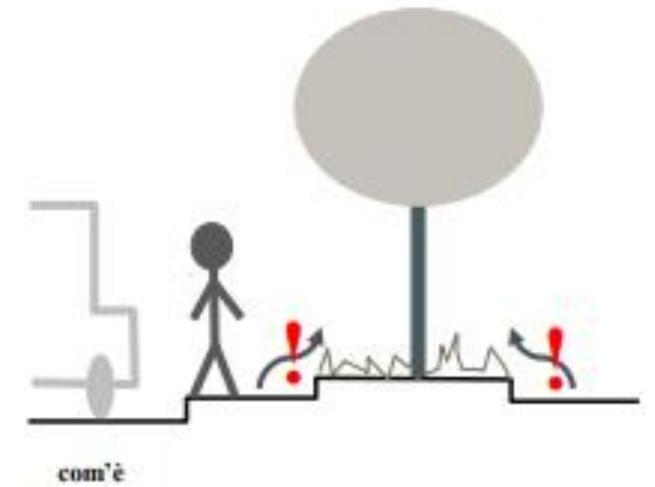
Successivamente, le zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola sono state ridefinite, a seguito della emanazione a livello nazionale del Decreto legislativo 152/993

a seguito delle osservazioni pervenute dalla Commissione Europea e di ulteriori disposizioni normative nazionali le zone vulnerabili sono state ulteriormente aggiornate ed è stato approvato il programma d'azione per le aziende che in esse ricadono

SISTEMI URBANI

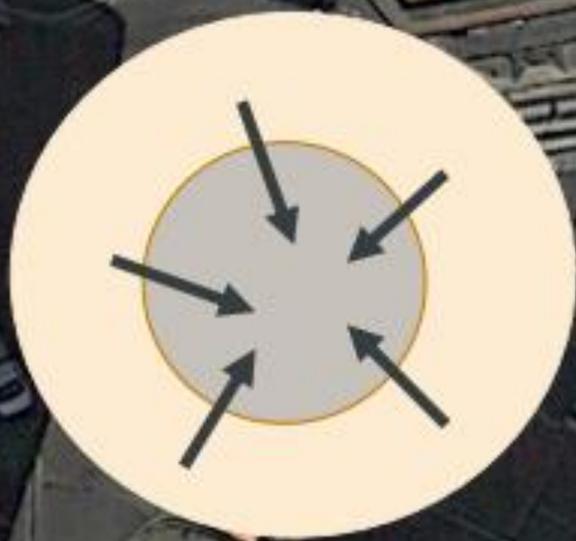
Le superfici permeabili possono contribuire alla gestione delle acque in eccesso?





Aree di captazione ribassate e opportunamente drenate

La superficie della rotonda basterebbe a gestire un nubifragio nell'area immediatamente prossima. Se rete fognaria è ricettiva

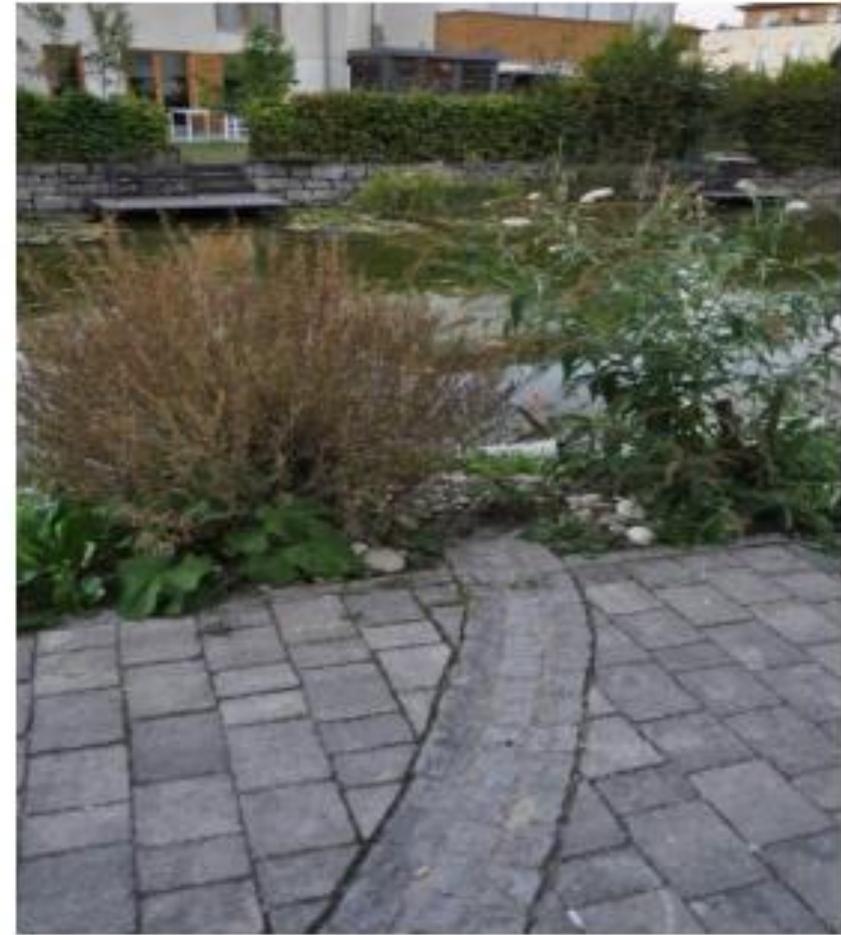
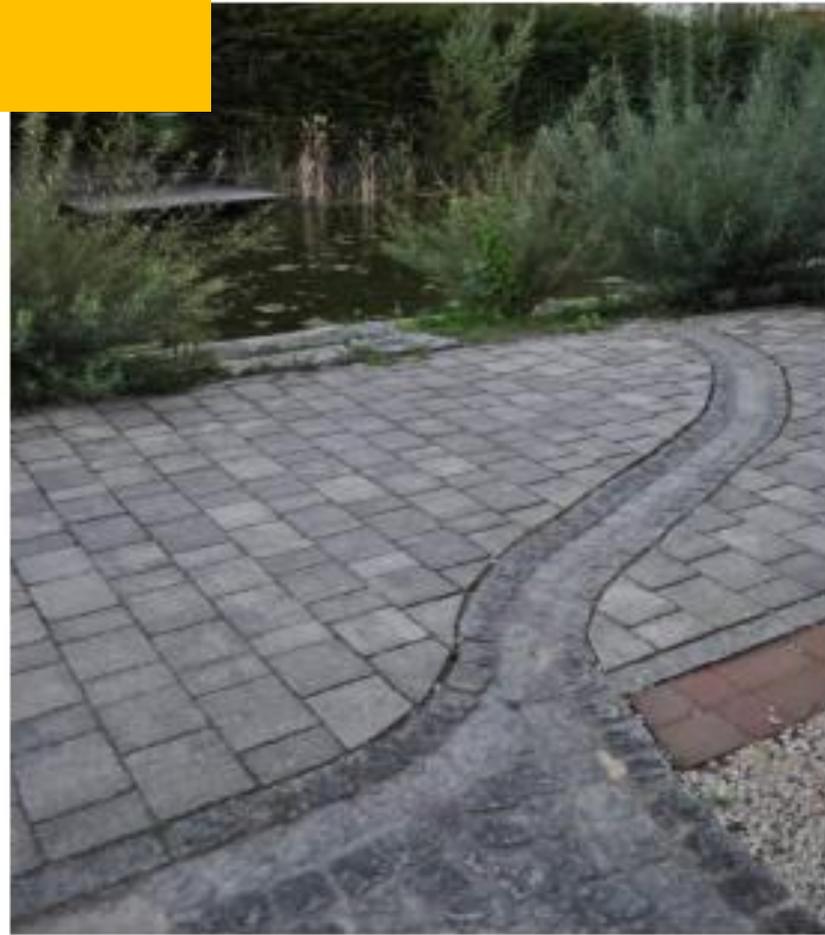


Aree verdi vegetate con piccole depressioni che intercettano le acque meteoriche favorendo l'infiltrazione graduale nel terreno, il substrato è sabbioso e ghiaioso.



Rain garden

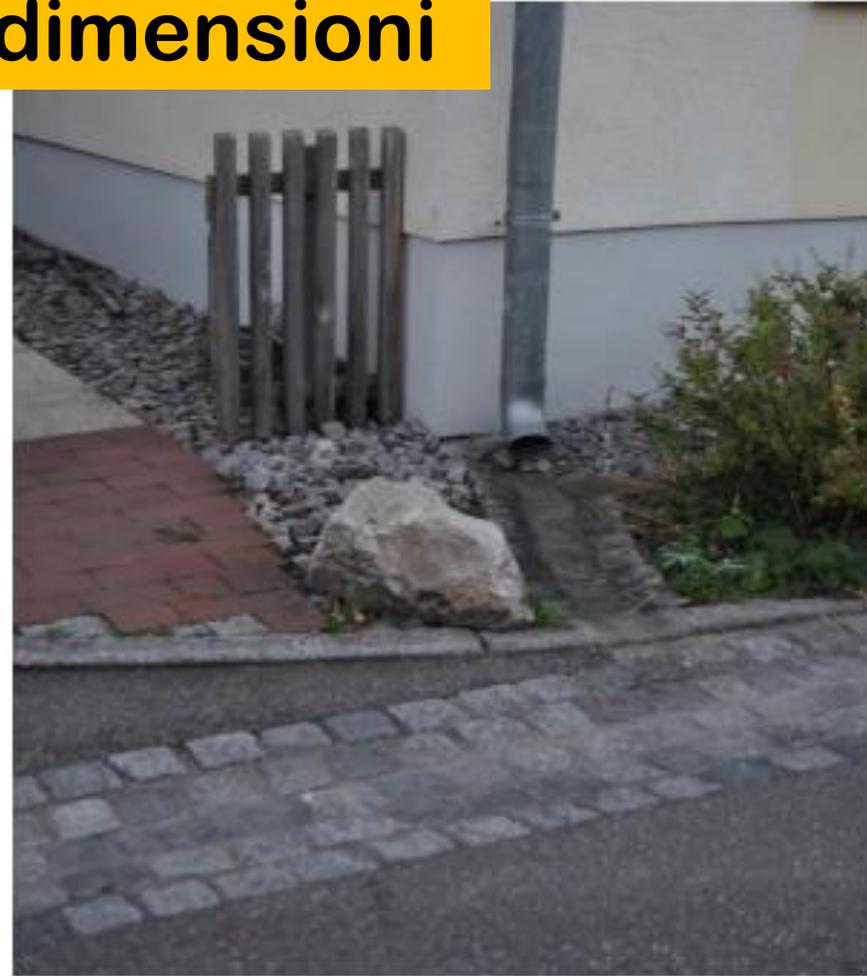
RAIN GARDEN



Sono progettati per drenare le acque in 24-36 ore con overflow nel caso di eventi intensi. Superfici di raccolta adiacenti impermeabili.

RAIN GARDEN dimensioni

ARKADIEN WINNENDEN, WINNENDEN



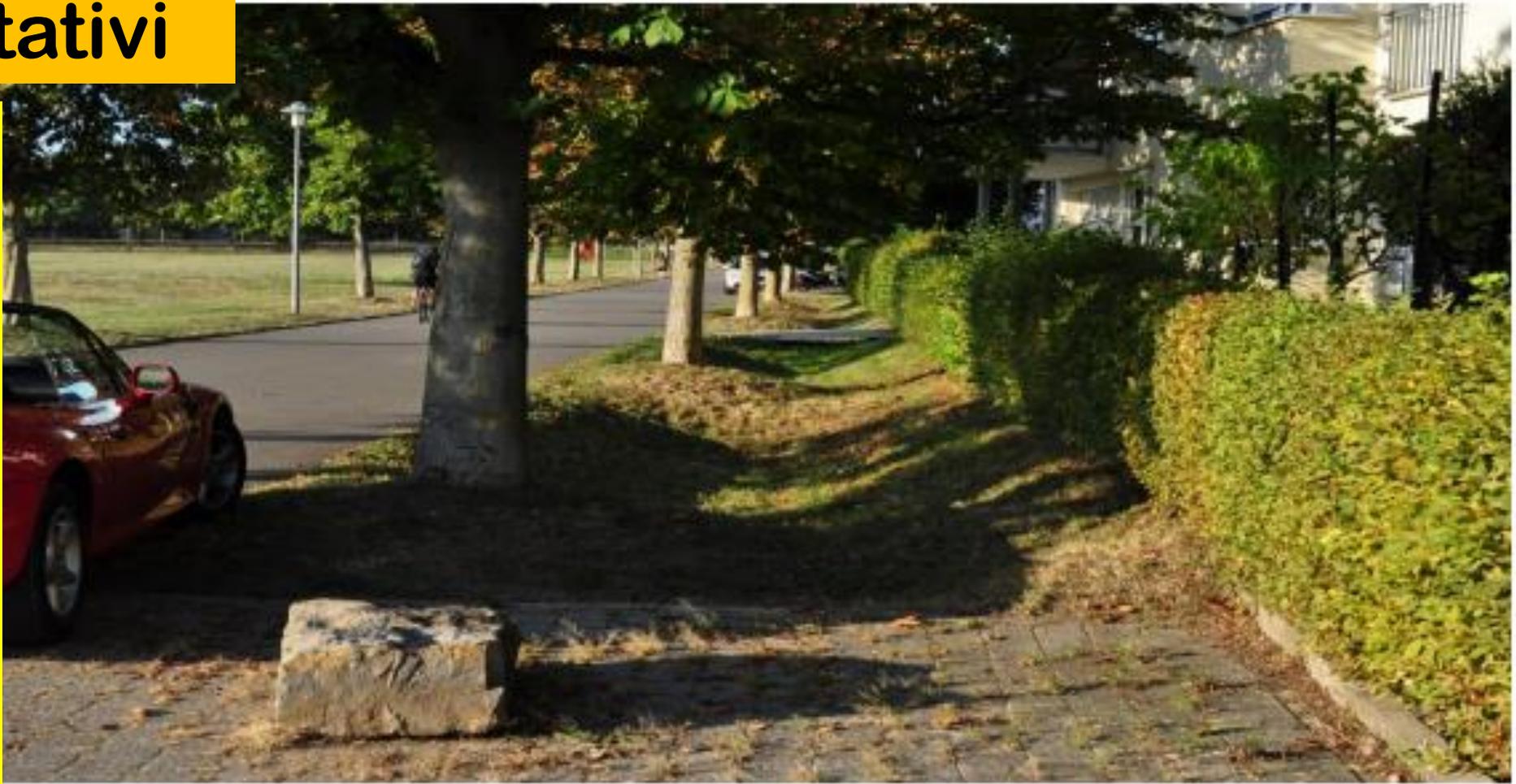
Area: 6-15% superficie di raccolta.

Ampiezza minima 180 cm, lunghezza minima 300 cm.

Depressione terreno mx 15-30 cm; Altezza piante 60-120 cm

Canali vegetativi

Canali aperti poco profondi o pendii erbosi che integrano i sistemi a condotti nel trasporto dell'acqua piovana



Vantaggi: ridurre i picchi di flusso, rimuovere gli inquinanti, ridurre i costi, favorire l'infiltrazione dell'acqua, ridurre i costi di manutenzione, moderare il carico sulle fognature.

Canali vegetativi

Lungo il bordo stradale o nelle aree abitative sistemi di captazione e infiltrazione delle acque che partecipano anche al sistema del verde di interi lotti.



Canali vegetativi

Servono ad intercettare, trattenerne, disperdere le acque meteoriche provenienti dalle superfici impermeabilizzate circostanti



Canali vegetativi

Finalità:

- **Idraulica, invaso temporaneo di acque meteoriche di prima pioggia**
- **Qualitativa, fitodepurazione da parte della vegetazione; meccanica da parte del substrato ghiaioso-sabbioso.**



Canali vegetativi - dimensionamento

Ampiezza alla base: 0,5-2m

Lunghezza: quanto strada/superficie di raccolta

Profondità massima 40-60 cm

**Pendenza longitudinale 0.5-6%, massima 33%,
consigliata 25% (1 su 4)**

**Margini laterali il meno inclinati possibile per
sicurezza, favorire il pretrattamento dell'acqua,
favorire la manutenzione, ridurre l'erosione**

**Superfici adiacenti impermeabili: area dei canali
vegetati circa 10-20% delle superfici impermeabili**

QUALE VEGETAZIONE

- **Resistenti alle fluttuazioni dell'umidità del terreno**
- **Assorbire grandi quantità di acqua**
- **Sopportare periodici allagamenti**
- **Sopportare periodi di siccità**
- **Avere apparati radicali profondi che assicurano infiltrazione in profondità e condizioni aerobiche (maggiore attività microbica)**
- **Assorbire inquinanti organici o inorganici – spesso hanno apparati radicali profondi**
- **Avere bassa manutenzione : pochi sfalci , crescita lenta**
- **Offrire un controllo dell'erosione dei suoli**

Ambiente urbano e acqua, in sintesi

- **controllare la velocità del deflusso superficiale,**
- **rimuovere gli inquinanti; l'infiltrazione migliora la qualità delle acque grazie all'assorbimento di inquinanti da parte dei microrganismi presenti nel terreno**
- **Gestione sostenibile del verde**

•

ZOOTECNIA

Zootecnia

Circa il 70% dell'acqua dolce utilizzata sul pianeta è usata dalla zootecnia e agricoltura.

Stati Uniti quasi metà dell'acqua usata in agricoltura è destinata alle coltivazioni di alimenti per il bestiame da allevamento

Più di quanto usato per coltivare soia, cereali o verdure per il consumo diretto umano.

- I calcoli sommano le quantità di acqua usate per:**
- **Coltivazioni per produrre alimenti per la zootecnia**
 - **Abbeverare gli animali**
 - **Pulire le stalle e animali**
 - **Macellazione o altre trasformazioni delle produzioni zootecniche (carne, latte o uova).**



**Processo definito
Impronta Idrica (Water
Footprint) allevamenti**

Il metodo di calcolo somma:

- acqua blu (prelevata dalla falda o dai corpi idrici superficiali),
- acqua verde (piovana e/o traspirata dal terreno durante la crescita delle colture)
- acqua grigia (necessaria per diluire e depurare gli scarichi idrici di produzione)



L'acqua blu è la più pregiata.

Utilizzo dell'acqua negli allevamenti

**Vacca da latte beve 100 l di acqua al giorno
(temperatura 22 °C°)**

Bovino da carne o un cavallo 50 litri

Maiale adulto e pecora adulta 10 litri

**L'acqua calcolata per produrre vari tipi di cibo vegetale
e foraggio varia dai 500 ai 2.000 litri per chilo di
raccolto prodotto.**

Vacca da latte: 4-5 l acqua per produrre 1 l latte

Per produrre un chilo di manzo si usano 15.000 l acqua.

**L'acqua restituita dagli allevamenti non è potabile.
Per la legge i reflui da allevamenti sono assimilabili
ai rifiuti industriali e vanno trattati come tali**

**L'acqua usata per produrre foraggio è invece
simile a quella agricola.**

**I liquami zootecnici negli allevamenti
moderni sono usati per produrre biogas.**

Il biogas è un combustibile ottenuto per fermentazione batterica anaerobica dei residui organici provenienti da vegetali o animali.

Il biogas: 50-70% metano e più anidride carbonica e altri componenti minori. Opportunamente trattato, è in grado di alimentare il motore endotermico di un impianto di cogenerazione e produrre energia elettrica e termica totalmente rinnovabili.



Alcuni interventi di contrasto alla carenza di acqua in agricoltura, aggiunta provocatoria



Età della pietra: grande fuoco
cuoce pezzo di carne arrostita
frutto della caccia

Non di sola carne visse l'uomo del paleolitico



Nella preistoria i vegetali hanno garantito la sicurezza alimentare

I vegetali si conservano più facilmente dei prodotti animali, prima dell'agricoltura e dell'allevamento (9000 a.C.) alimentazione basata sui vegetali

La certezza di una adeguata quantità di scorte alimentari fu fondamentale per sostenere la crescita demografica e sistemi sociali sempre più complessi.

Cereali: pane, focacce, polente con farina integrale più nutriente di quella raffinata.

Apporti proteici soprattutto dalle leguminose (fave, lenticchie ecc.)

Cereali privi di glutine, come il miglio.

In America del sud si usava nel 3000 a.C. la quinoa, celebrata superfood.



«MODERNITA'» DEI CAVERNICOLI

Cereali e legumi
Farine integrali e fibre
No glutine
Quinoa (grano saraceno)
Poca carne e zuccheri

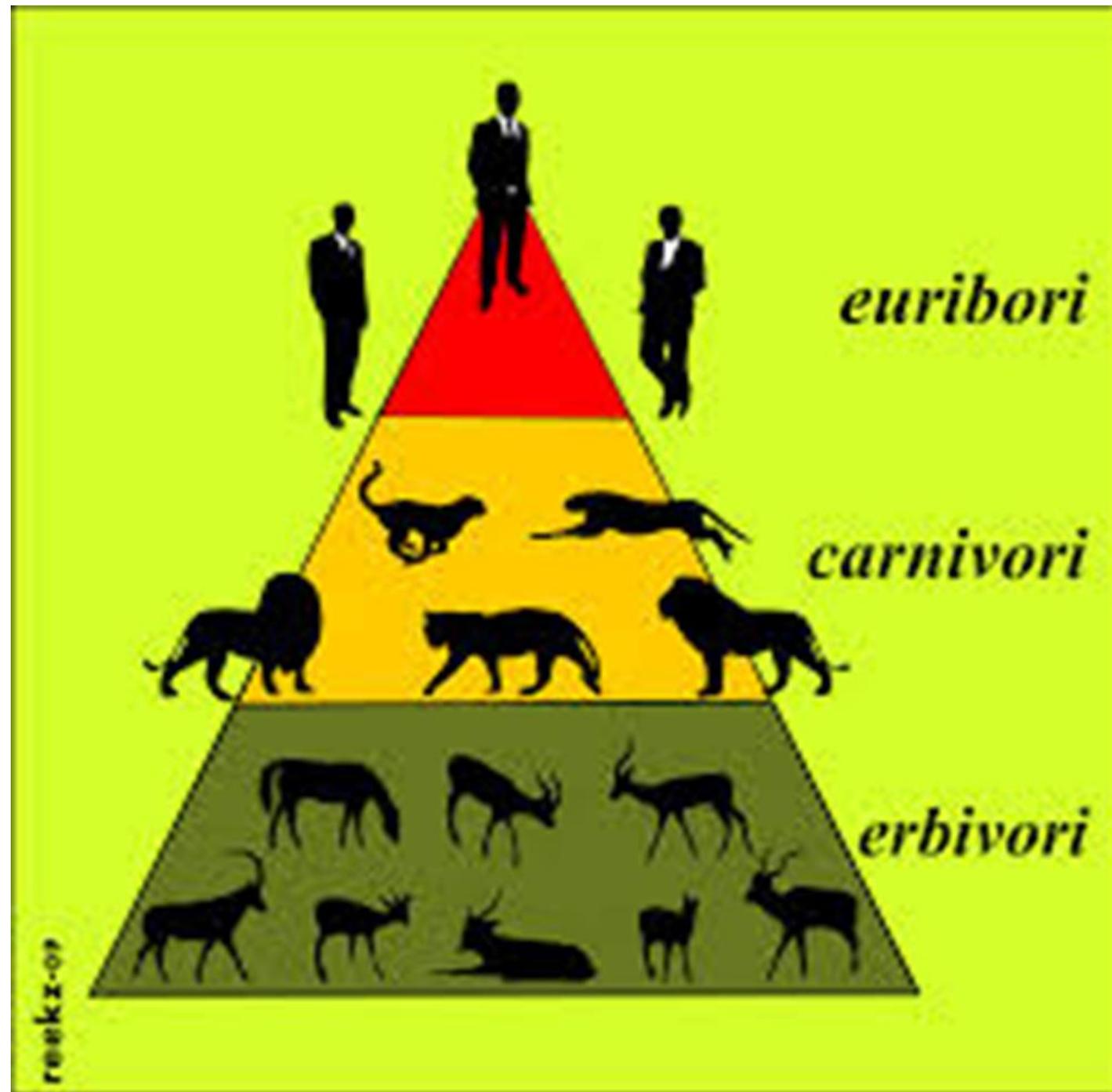
Le «moderne» diete sono
poi così moderne?

Fondamentalmente
abbiamo un corpo da
cavernicoli!



Provocazione finale

Uomo erbivoro e
carnivoro
Quale equilibrio?





Il futuro è iniziato?



GRAZIE PER L'ATTENZIONE