

Sorgenti

ambienti da scoprire un percorso
nell'affascinante mondo delle sorgenti



PREMESSA

Le sorgenti, e l'acqua in generale, sono oggetto di crescente interesse sia da parte della popolazione locale che dei turisti che vengono nella nostra provincia. Tale interesse è rivolto da un lato alle sorgenti quali habitat naturali, dall'altro alle sorgenti quali importanti fonti d'acqua potabile. Nell'ambito di un progetto interdisciplinare che ha coinvolto diversi uffici provinciali sono state studiate in modo approfondito numerose sorgenti. Parte dei risultati di queste ricerche vengono ora proposti al pubblico, infatti l'Agenzia provinciale per l'ambiente, in collaborazione con l'Ufficio Parchi naturali, ha elaborato il progetto per un percorso didattico nella zona della sorgente Maite in Val di Braies.

Grande rilievo è stato dato in questo progetto all'ambiente naturale delle sorgenti, all'importanza della loro tutela e ai diversi possibili usi dell'acqua, in particolare quello a scopo potabile. Aspetti, caratteristiche e funzioni delle sorgenti vengono presentate anche attraverso la descrizione della sorgente Maite.

Con queste pagine e con il percorso didattico intendiamo offrire un'opportunità di approfondimento di una risorsa, l'acqua, così importante per la nostra vita e l'ambiente, e, nello stesso tempo, così poco conosciuta.

Buona lettura e buona passeggiata!

*Assessore provinciale
Dr. Michl Laimer*

Assessore provinciale Dr. Michl Laimer



Indice

L'acqua

Le sorgenti ambienti da scoprire

L'uomo e le sorgenti

Pagina

Premessa	1	
La fragilità dell'acqua: miti e leggende	4	3
Il percorso	6	1A 1B
Le postazioni	7	
Maite: la magia di un nome	8	
Il ciclo dell'acqua	10	2
Caratteristiche dell'acqua	10	
Ciclo idrogeologico	12	
Sorgenti naturali	14	6
L'ambiente sorgivo	16	
Tutela delle sorgenti	18	
Le sorgenti dell'Alto Adige	20	
La sorgente Maite	21	
Flora sorgentizia	22	8
La flora della sorgente Maite	24	
Fauna sorgentizia	26	7
La fauna della sorgente Maite	28	
Acque sotterranee	30	9
Habitat delle acque sotterranee	32	
Sorgenti e acque potabili	34	
Una sorgente captata	34	4
La sorgente Maite è utilizzata a scopo potabile	36	
Protezione di una sorgente captata	40	
Le sorgenti e l'economia rurale	42	5
Il vivaio di Braies Vecchia	42	
Piccola bibliografia	44	



4 numero della postazione
sul percorso

La fragilità dell'acqua: miti e leggende

L'acqua

L'acqua è l'elemento naturale intorno a cui ruota il maggior numero di narrazioni simboliche legate alla creazione: nei **miti è l'acqua che dà origine al mondo**.

Acqua è origine dei mondi e fonte di vita: si ritrova in tutte le mitologie antiche. Per i Babilonesi il dio Marduk dà origine alla terra tagliando in due Tiamat, dea delle acque cosmiche. Per i Dogon dell'Africa l'acqua è il seme divino che feconda la terra. Nella Genesi Dio dà origine al mondo partendo dalle acque.

Personificazione dell'acqua nella sua valenza di **generatrice di vita, portatrice di fertilità e abbondanza** è sempre stata, dai miti alle fiabe e alle leggende **la figura femminile. Divinità femminili, sacerdotesse, ninfe, donne selvagge**, con la loro misteriosa capacità di generare e portare dentro di sé la vita sono sempre state chiamate a rappresentare il mondo misterioso delle acque.

Sempre figure femminili sono evocate anche per rappresentare l'acqua nella sua valenza di forza distruttrice, portatrice di morte e di miseria e allora, **streghe spaventose, sirene seducenti e vendicative** compaiono a castigare l'uomo che non ha rispettato le regole.

Nelle **leggende e fiabe dell'area alpina** queste presenze femminili ambivalenti, buone se rispettate, cattive se offese, sono costantemente presenti.

Esse sono di volta in volta chiamate **Aguane, Anguane, Gane, Sagane, Salighe, Vivenes, Vivane, Salvarie, Lagane**.

“... donne molto belle, quasi trasparenti e leggere che vivranno finché vivrà il mondo e hanno la capacità di predire il futuro. Le civette, di cui sanno capire il linguaggio, portano loro notizie da tutto il mondo. Le vivane sono molto ben fatte ed educate, si nutrono di rape, spinaci, piante di linaria e di altre erbe e bacche selvatiche. Allattano i loro bambini finché hanno cinque anni. Le vivane sono ben disposte nei confronti degli uomini e cercano di aiutarli in tutti i modi... Di solito le vivane abitano nei boschi, a volte vicino ai ruscelli. Nei boschi si costruiscono grotte nella roccia.

Come quelle che si possono vedere a Conde di Vael. Esse sanno preparare una lisciva che rende i panni bianchi come la neve, all'alba tirano da una roccia all'altra i fili per stendere il bucato.”

brano tratto da: "Le Dolomiti nella leggenda" di Ulrike Kindl, autrice di numerose pubblicazioni su fiabistica e antropologia culturale.

Oggi, per l'uomo del XXI secolo, cui nulla è lasciato nell'incertezza, nel non spiegabile, nel non dimostrabile, le **fiabe e leggende sono “cose da bambini.”** Eppure le fiabe ancora oggi hanno un ruolo importante sia per il bambino che per l'adulto, se solo quest'ultimo riuscisse a trovare all'interno delle proprie frenetiche giornate un piccolo spazio per sé, per ascoltare, per ascoltarsi, per ritrovare nelle semplici parole di una fiaba, nei personaggi che le popolano la voce silenziosa della natura.

Ed allora le fiabe e leggende, patrimonio delle popolazioni dell'arco alpino, sono un regalo per chi si trova a camminare nei boschi, lungo un rio di montagna, vicino ad una sorgente, per chi si abbandona alla fantasia, per chi ritrova l'antica memoria.

La saliga della valle seccata

fiaba diffusa in Val Gardena, trascritta in “Fiabe del Trentino Alto Adige” di B. Dal Lago

Presso Santa Cristina, in una gola verso Cisles, in una caverna rocciosa viveva una giovane saliga. Un pastore forestiero, mal visto dai gardenesi, si spinse lassù nella speranza di trovare un buon pascolo per le sue mucche. La saliga lo vide, ebbe simpatia per lui e pensò di aiutarlo. Fece scaturire un prodigioso ruscello e la ghiaia e i sassi furono rivestiti di erbe per il pascolo. Di tanto in tanto la saliga andava a visitare il forestiero nella capanna e gli insegnava a fare burro e formaggio alla moda dell'alpe. Questo durò tutta una estate. L'anno seguente il pastore tornò, ma portò con sé una donna, che era sua moglie. La donna, vedendo la saliga che entrava e usciva dalla stalla, se ne ingelosì e la cacciò. La saliga se ne andò in silenzio, ma maledì il pascolo che in pochi giorni si seccò e tornò a essere una gola di ghiaia e sassi.

Il percorso

L'acqua

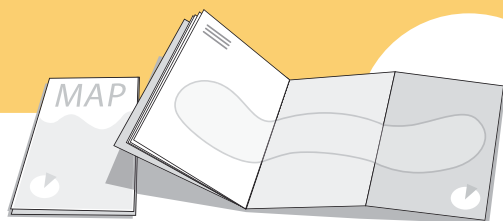
La passeggiata conduce in una zona pianeggiante, immersa nel **Parco Naturale Fanes-Sennes-Braies**, molto cara agli abitanti della valle, alla scoperta di un'area sorgentizia di notevole bellezza.

Lungo il percorso alcune **postazioni** dedicate a singoli aspetti delle sorgenti offrono la possibilità di scoprire zone in cui l'acqua sotterranea compare in superficie sotto forma di sorgente.

In una vasta area sgorgano da numerose bocche acque sotterranee, denominate nel loro insieme **sorgente Maite**, che danno origine sia a piccoli rii che scorrono tra la vegetazione, sia ad aree di scorrimento lento, pozze ricche di muschi.

Parte di quest'acqua viene utilizzata dalla popolazione locale per uso potabile. Una captazione ed una condotta portano infatti l'acqua di una di queste sorgenti fino all'abitato di Braies.

Un'altra parte di acqua è destinata all'alimentazione di un piccolo impianto di piscicoltura. La maggior parte dell'acqua di questo complesso sorgentizio scorre però nel suo ambiente naturale.



Il percorso di circa **1,5 chilometri**, situato ad una quota di ca. **1400 m s.l.m.**, è liberamente accessibile, segnalato e facilmente percorribile, raggiungibile a piedi a partire dalla **Frazione di Ferrara** o dal ponticello di legno sul **Rio Stolla in località Bagni di Braies Vecchia**. Esso è un tratto del sentiero indicato nelle cartine dei sentieri con il nr. 37 che lungo il versante sinistro della valle di Braies Vecchia collega la Frazione di Ferrara con Passo Prato Piazza.



Maite: la magia di un nome

Informazioni tratte da una ricerca “Rilievo dei toponimi in Sudtirolo – Flurnamenerhebung in Südtirol” effettuata dall'Archivio Storico provinciale, anno 2006-2007

La sorgente Maite trae il nome dal luogo in cui essa viene a giorno.

Maite, su alcune carte indicata come **Meute o Meuthe**, è infatti il nome di questa zona, che si diparte da cima Daumkofel e che, da area boschiva abbastanza vasta e scoscesa, si allarga a formare una radura nel fondovalle in sinistra orografica del torrente Stolla.

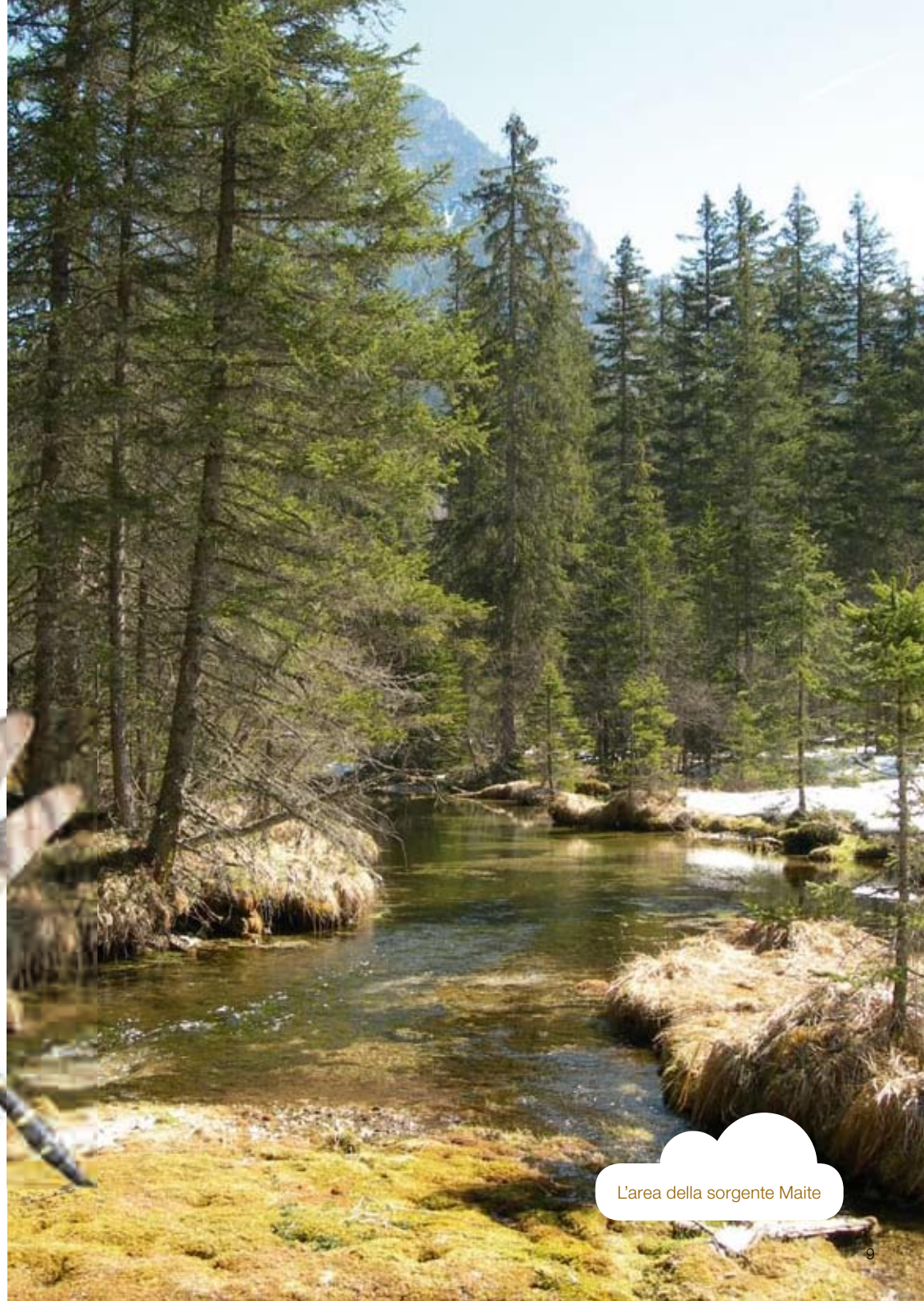
Le acque che sgorgano ai piedi della montagna vengono chiamate dalla popolazione della valle “**Maitbründl**” (il termine ufficiale è diventato **Maite**) e si trovano in una zona chiamata “**Ulrichsau**”.

La radice del nome Mait pare derivi da una forma dialettale, non più in uso, di **maute** che significa “**tempo piovoso, ma senza pioggia**”. “**Mauttag**” è infatti il **giorno senza sole**.

La zona di Maite potrebbe quindi prendere questo nome perché è una località dove la presenza di nebbie o nuvole sono i primi segnali che per la popolazione locale indicano un peggioramento del tempo nell'area circostante.



Libellula di sorgente (*Cordulegaster*)



L'area della sorgente Maite

Il ciclo dell'acqua

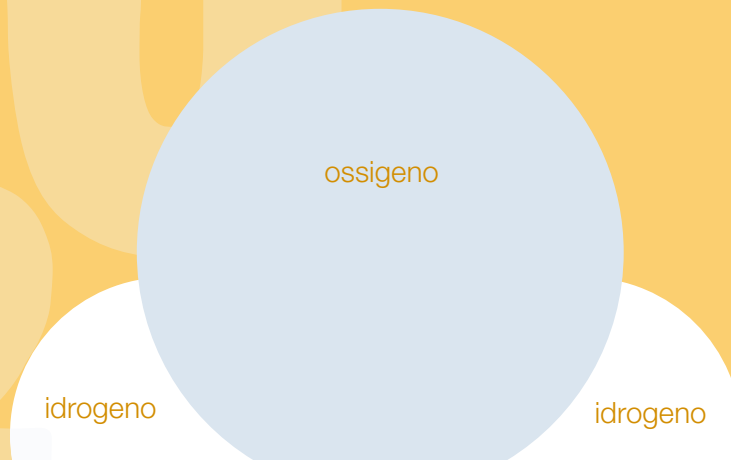
L'acqua

Caratteristiche dell'acqua

L'acqua, oltre ad essere il principale costituente degli organismi viventi, è il composto chimico maggiormente presente sulla terra. Copre circa i due terzi della superficie terrestre ma la maggior parte di essa, circa il 97,5 %, è salata, e solo il 2,5 % circa è acqua dolce dei ghiacciai, fiumi, laghi, ecc... È l'unica sostanza che troviamo in natura in tutti e tre gli stati fisici: liquido, solido e gassoso. A temperatura ambiente l'acqua è allo stato **liquido**, a 0 °C congela trasformandosi in **ghiaccio** e sopra i 100 °C, punto di ebollizione, si trasforma in **gas**.

L'acqua varia la sua densità (che è il peso in chilogrammi di un metro cubo di sostanza) in relazione alla temperatura ed ha un comportamento diverso dalle altre sostanze: quando si raffredda e si trasforma in ghiaccio, mentre tutti gli altri liquidi diminuiscono di volume, l'acqua viceversa aumenta di volume e diventa meno densa. Si ha quindi il **fenomeno del galleggiamento del ghiaccio sull'acqua**. Questo è un fenomeno molto importante perché le superfici ghiacciate, galleggiando, proteggono gli strati sottostanti dal congelamento permettendo la vita acquatica.

L'acqua è un insieme di molecole, ciascuna delle quali è costituita da due atomi di **idrogeno** legati ad un atomo di **ossigeno**. È il miglior solvente che esiste in natura e quindi è praticamente impossibile trovarla "pura". Essa, scorrendo attraverso il terreno, si arricchisce di sali minerali. La composizione chimica dell'acqua dipende quindi dal tipo di terreno che attraversa (ad esempio se scorre attraverso un terreno calcareo sarà ricca di calcio).



Distribuzione percentuale acque dolci

68,9% ghiacciai

30,8%
falde acquifere

0,3% fiumi e laghi

L'acqua nel suo continuo movimento si sposta tra l'atmosfera, la superficie terrestre e il sottosuolo. Il sole riscalda l'acqua degli oceani, dei laghi e dei fiumi e parte di essa passa nell'atmosfera come vapore **-evaporazione-**.

A questo processo contribuiscono anche le piante che assorbono l'acqua dal terreno e rilasciano una parte sotto forma di vapore attraverso i pori delle foglie **-traspirazione-**.

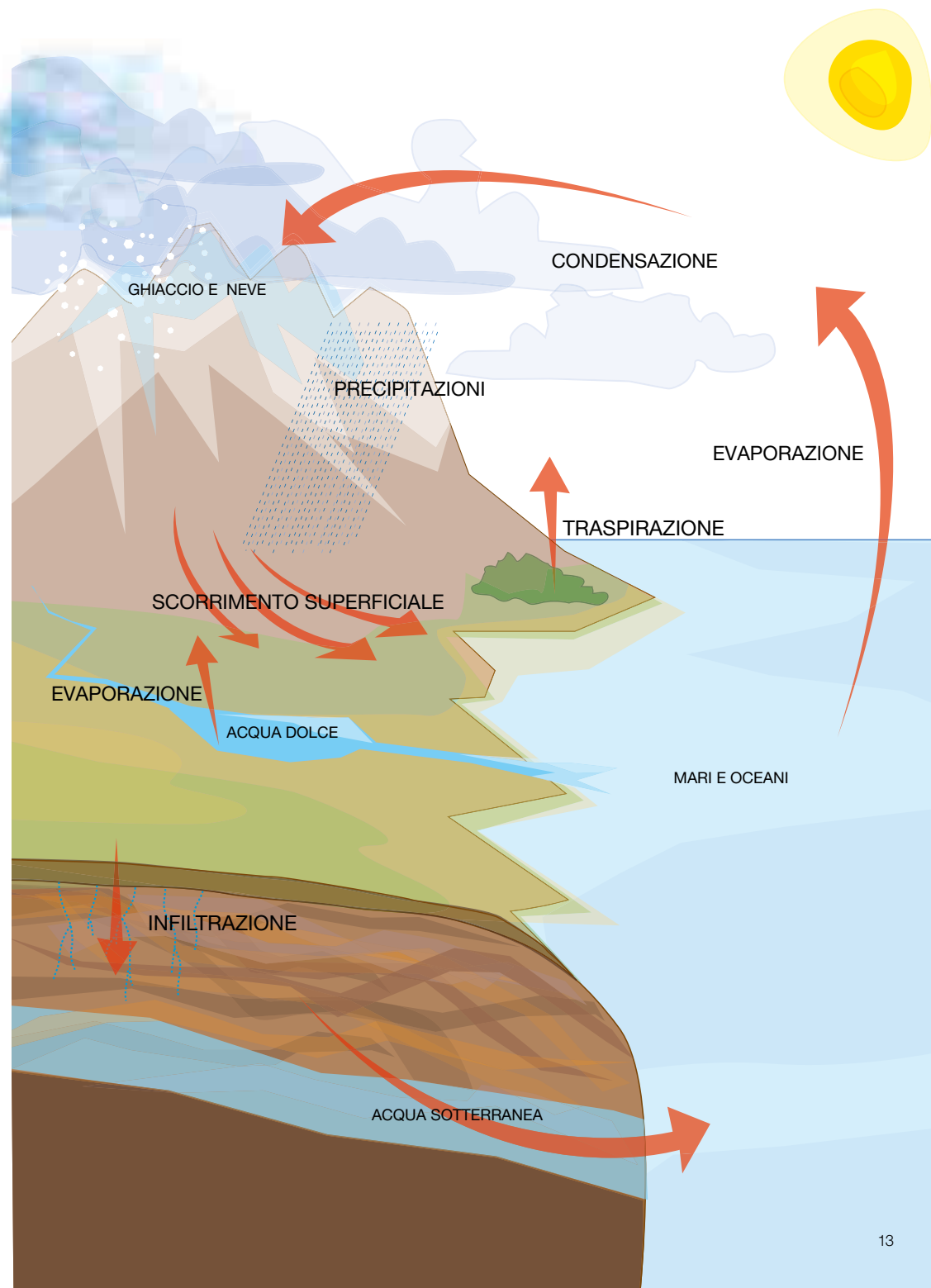
Il vapore acqueo presente nell'aria sale nell'atmosfera, si raffredda lentamente e dà origine a tante goccioline che formano le nuvole **-condensazione-**. Queste ultime spostandosi nell'atmosfera possono incontrare aria sempre più fredda, e le piccole gocce si uniscono a formare gocce più grosse che, diventando più pesanti, cadono sotto forma di pioggia, neve o grandine **-precipitazione-**.

La gran parte delle precipitazioni cade direttamente negli oceani o sul terreno dove scorre fino a formare fiumi e torrenti **-scorrimento superficiale-** per poi arrivare al mare. Parte dell'acqua che precipita cade sul terreno, dove può evaporare e ritornare nell'aria, può essere utilizzata dalle piante o può penetrare nel terreno **-infiltrazione-**.

Qui l'acqua può scorrere nel sottosuolo fino a raggiungere uno strato impermeabile e dare origine alle falde acquifere. L'acqua di falda, infine, può anche affiorare in superficie sotto forma di sorgenti d'acqua dolce, che alimentano fiumi, laghi e mari e dando origine al nuovo ciclo dell'acqua.

“L'acqua è sempre in movimento: ogni 15 molecole d'acqua ce n'è in ogni momento una (ma non è sempre la stessa) che sta cambiando di posto: o si trova sulla superficie del mare e evapora nell'atmosfera, oppure evapora dalla superficie di una foglia, oppure si trova nell'atmosfera e precipita al suolo, oppure filtra attraverso la terra assetata sino a una falda profonda, oppure scorre in un fiume e va a raggiungere il mare, oppure si trova nell'apparato digerente di un animale e viene assorbita dalla mucosa intestinale... Sempre, in qualsiasi momento, c'è una molecola d'acqua su quindici che sta cambiando di stato, di posto, di funzione. Noi, e con noi tutti gli esseri viventi, sfruttiamo questo continuo cambiamento”.

da “Che cos'è l'ecologia” (1977) di Laura Conti, medico, scienziata e ambientalista.



Sorgenti naturali

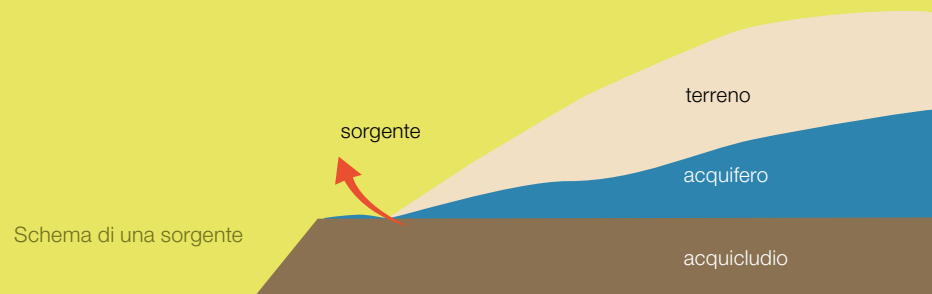
Le sorgenti - ambienti da scoprire

Le sorgenti sono punti di emergenza naturali delle acque di falda e sono il luogo di congiunzione e di sovrapposizione di due ambienti acquatici diversi, quello sotterraneo e quello delle acque correnti superficiali, a differenza dei pozzi che costituiscono per contro punti di emergenza artificiali delle falde. Alla sorgente appartiene sia l'area in cui l'acqua, attraverso la **bocca sorgiva**, giunge in superficie sia il **ruscello sorgivo** che da lì si forma. Il bacino di alimentazione di una sorgente può raggiungere estensioni di diverse centinaia di chilometri quadrati. La qualità dell'acqua di una sorgente rispecchia le condizioni ecologiche del suo bacino imbrifero e può quindi essere utilizzata come un indicatore dello stato di qualità di ampie aree di territorio.

A seconda del tipo di emergenza in superficie della falda sotterranea si possono distinguere tre **tipologie principali di sorgente**:

- **reocrena**: l'acqua fuoriesce da uscite ristrette, per lo più con forte corrente, e forma subito un ruscello. Questo tipo di sorgente si trova soprattutto a quote medie e alte.
- **elocrena**: l'acqua di falda emerge in maniera diffusa e forma piccole zone umide e piccoli rivoli, che si uniscono a formare il ruscello sorgivo. Le sorgenti elocrene si trovano di frequente in pianura e aree collinari; nei Tropici queste aree sorgive possono estendersi per diversi chilometri quadrati.
- **limnocrena**: l'acqua si raccoglie in una depressione originando una pozza o un laghetto, il cui sovrappieno forma il ruscello sorgivo.

Queste diverse tipologie raramente si trovano in forma pura, più frequentemente si tratta di tipologie miste (per es. reolocrena). Si parla di un **sistema di sorgenti** quando, in un'area molto vasta, le acque sgorgano da numerose scaturigini appartenenti tutte alla stessa tipologia. Nel caso di emergenze di tipologie diverse ci si trova invece in presenza di un **complesso sorgentizio**.



Una particolare caratteristica delle sorgenti è la loro **costanza termica**, infatti la temperatura dell'acqua rimane pressochè uguale tutto l'anno. Essa dipende principalmente dalla profondità della falda che alimenta la sorgente e anche dalla quota di emergenza della sorgente stessa. Alle nostre latitudini la temperatura della maggior parte delle sorgenti è compresa tra i 5 e i 10 °C. Rispetto all'ambiente circostante quindi l'acqua di sorgente in estate è relativamente fresca, in inverno invece relativamente calda.

L'acqua di sorgente, così come l'acqua di falda, è caratterizzata da **scarsità di nutrienti**. La **composizione chimica** dell'acqua è abbastanza **costante** e la sua variazione annuale molto contenuta. Essa dipende principalmente dalle caratteristiche dell'acqua di falda, che a sua volta riflette la composizione minerale dei vari strati attraversati.

Le sorgenti hanno una struttura a mosaico costituita da **diversi microambienti**. I vari microambienti possono essere formati da pietrame, ghiaia, fogliame in decomposizione, legno marcescente, muschi o piante superiori.

Quali punti di passaggio tra acque sotterranee e acque superficiali le sorgenti, nonostante la loro esigua dimensione, presentano **un'alta biodiversità**. Le comunità di organismi viventi che si possono trovare nelle sorgenti sono infatti costituite sia da

organismi delle acque di falda, sia da tipici organismi di sorgente e anche, a seconda della velocità d'acqua, da organismi tipici di torrenti o stagni. A questi si aggiungono organismi terrestri idrofili, amanti dell'acqua. La maggior parte degli organismi sorgentizi è adattata a temperature costantemente basse. Alcuni organismi sono addirittura relitti dell'era glaciale. Si tratta di specie che dopo la fine dell'era glaciale si sono ritirate in ambienti costantemente freddi e sono presenti solo in tali habitat.

Gli organismi che popolano le sorgenti provengono da tutti i principali gruppi animali e vegetali: vi si trovano **batteri, funghi, alghe, muschi, piante superiori ed animali**. I batteri presenti sono quelli tipici degli ambienti acquatici. Per contro la presenza di batteri patogeni o batteri cosiddetti "indicatori" come ad es. *Escherichia coli* indicano un inquinamento della sorgente causato da attività umana. I funghi, per altro poco rappresentati, appartengono principalmente a specie che decompongono il fogliame. Le alghe presenti hanno un ruolo importante come produttori primari. I muschi sono presenti in modo massiccio in molte sorgenti. Tra le piante superiori sono abbastanza rare le tipiche specie acquatiche, sono invece molto frequenti, in determinati tipi di sorgente, le piante idrofile. Gli animali che popolano le sorgenti provengono dai gruppi più diversi, la maggior parte di essi appartiene in ogni caso agli invertebrati.

Salamandra pezzata
(*Salamandra salamandra*)



Date le loro esigue dimensioni e la presenza in esse di organismi viventi altamente specializzati le sorgenti sono **molto sensibili a qualsiasi influenza esterna**. Il ripopolamento di una sorgente, dopo un danno ambientale subito, risulta difficile e richiede tempi molto lunghi, a causa soprattutto della distanza tra le varie sorgenti. Manufatti di vario tipo, depositi di materiale, pascolo intensivo e affluenza turistica eccessiva possono costituire pericoli per le sorgenti.

Le sorgenti devono essere protette e tutelate sia per la loro grande importanza ambientale sia per garantire tutti gli utilizzi che l'uomo ne può fare.

Interventi e attività da evitare sono in particolare:

- depositi di qualsiasi tipo (rifiuti, materiale di demolizione, ecc.)
- scavi nell'area sorgentizia
- realizzazione di abbeveratoi per animali (per i danni da calpestio e immissione di nutrienti)
- il passaggio sull'area sorgentizia (danni da calpestio)
- sbarramenti con conseguente ristagno dell'acqua o altri interventi.

Nel caso in cui una sorgente venga utilizzata a scopo potabile, essa non deve essere captata integralmente, ma deve essere lasciata libera di scorrere una quantità di acqua tale da garantire la sopravvivenza degli organismi tipici di sorgente.

Le opere di captazione di sorgenti non più utilizzate dovrebbero essere demolite per permettere il processo di rinaturalizzazione della sorgente.



Il numero delle sorgenti dell'Alto Adige è abbastanza alto: nella banca dati provinciale sono attualmente registrate **17.500 sorgenti**, a questo numero se ne devono aggiungere verosimilmente alcune migliaia non ancora censite. La maggior parte delle sorgenti ha una portata inferiore a 1 l/s, mentre appena una dozzina di esse ha una portata superiore a 100 l/s.

Più della metà delle sorgenti altoatesine non vengono sfruttate, 1.700 vengono utilizzate a scopo potabile pubblico, circa 4000 sono captate per piccoli acquedotti privati e circa 1.000 vengono utilizzate per l'irrigazione.

Utilizzo delle sorgenti: usi maggiori

62% nessun utilizzo

23% uso idropotabile privato

10% uso idropotabile pubblico

5% uso irriguo



Planorbidi

La sorgente Maite

La sorgente Maite è un grande complesso sorgentizio con un'estensione di circa due ettari, costituito da numerose bocche, ascrivibili alla tipologia di **reocrena ed elocrena**. Una delle bocche sorgentizie è captata ed è utilizzata per l'approvvigionamento potabile del comune di Braies (vedi "Sorgenti e acqua potabile"). L'area in cui si trova il **complesso sorgentizio** è caratterizzata geologicamente da depositi torrentizi e alluvionali di fondovalle.

Le sorgenti reocrene presentano una velocità di corrente moderatamente alta e formano piccoli rii. L'acqua delle sorgenti elocrene sgorga tra accumuli di substrato e zone ricoperte da muschio, formando aree di acqua stagnante. I ruscelli sorgentizi confluiscono a valle in un unico corso d'acqua.

La portata complessiva della sorgente è di circa **350 l/s**, la temperatura dell'acqua oscilla tra i **5** e i **6°C**. L'acqua della sorgente Maite è classificabile come acqua mediamente minerale, con un valore di durezza medio-alto. I valori dei singoli parametri chimici corrispondono a quelli misurati nei campioni d'acqua della sorgente Maite captata (vedi tabella analisi chimiche).



Flora sorgentizia

Le sorgenti - ambienti da scoprire



Foglia di muschio
(*Drepanocladus exannulatus*)

A seconda delle condizioni locali le sorgenti e l'ambiente immediatamente circostante sono popolati dalle più diverse comunità vegetali. La loro composizione è influenzata in maniera determinante dal chimismo dell'acqua, dal tipo di sorgente e dalle condizioni di ombreggiamento dell'area.

Tipiche piante delle sorgenti sono **alghe e muschi**, mentre piuttosto rare sono **piante acquatiche superiori**. Tra le alghe predominano le diatomee, che conferiscono al substrato da loro colonizzato una colorazione bruno-dorata. Frequenti sono anche le alghe azzurre, spesso riconoscibili come macchie di colore rossiccio, marrone, verde o turchese. I muschi sono presenti in certi casi in gran quantità.

Piante acquatiche superiori si trovano per lo più nelle sorgenti elocrene e limnocrene, dove possono formare fitte popolazioni.

Ben rappresentate sono le **piante di ambienti umidi**, che prosperano nelle aree periodicamente allagate ai bordi della bocca della sorgente oppure lungo il ruscello sorgentizio.

La flora della sorgente Maite

Piante acquatiche

piante che vivono esclusivamente in acqua o sulla superficie dell'acqua

Alghe azzurre più frequenti:

- *Leptolyngia perforans*
- *Phormidium autumnale*
- *Pleurocapsa minor*

Diatomee più frequenti:

- *Achnanthes lanceolata*
- *Amphora pediculus*
- *Cocconeis pediculus*
- *Cymbella sinuata*
- *Denticula tenuis*
- *Diatoma mesodon*
- *Meridion circulare*



Spirogira (*Spirogyra*)

La spirogira, alga verde di forma filamentosa, compare di frequente in acque calme ma ben ossigenate dove forma spessi cuscini di colore verde che si muovono liberamente. Essa deriva il suo nome dai cloroplasti avvolti a spirale.

Muschi:

- *Brachythecium rivulare*
- *Bryum pseudotriquetrum*
- *Cratoneuron filicinum*
- *Drepanocladus exannulatus*
- *Palustriella decipiens*

Circa il 70 % del fondo delle acque è ricoperto da muschi. Delle cinque specie di muschi rinvenute nella sorgente Maite due sono considerate specie a rischio d'estinzione, esse sono infatti ormai molto rare sia a livello regionale che europeo.

Piante di ambienti umidi

- *Arabis soyeri* (Arabetta dei rivi)
- *Caltha palustris* (Caltha palustre)
- *Cardamine amara* (Cardamine amara)
- *Carex acutiformis* (Carice tagliente)
- *Carex flacca* (Carice glauca)
- *Carex frigida* (Carice gelida)
- *Carex lasiocarpa* (Carice a otrellati vellutati) – **minacciata** *
- *Carex rostrata* (Carice rigonfia)
- *Cirsium palustre* (Cirsio di palude)
- *Crepis paludosa* (Radicchiella di palude)
- *Dactylorhiza incarnata* (Dattiloriza incarnata) – **vulnerabile***
- *Epilobium alsinifolium* (Epilobio basilichino)
- *Glyceria fluitans* (Gliceria natante) – **potenzialmente minacciata***
- *Heliosperma pusillum* subsp. *pudipundum* (Eliosperma delle fonti color rosa) – **vulnerabile***
- *Juncus inflexus* (Giunco ricurvo)
- *Juncus triglumis* (Giunco a tre fiori)
- *Petasites hybridus* (Farfaraccio maggiore)
- *Schoenus ferrugineus* (Giunco nero delle paludi) – **potenzialmente minacciata***

* Lista rossa delle piante vascolari minacciate dell'Alto Adige

Il rilievo delle piante superiori è stato effettuato da David Oberkofler nell'ambito del suo lavoro di tesi (2007).

**Caltha palustre** (*Caltha palustris*)

La Caltha palustre, fiore leggermente velenoso cresce in prati umidi, in vicinanza di sorgenti, rii e fossi e anche in boschi ripariali. La pianta sopporta bene diversi livelli dell'acqua. Queste ranunculacee diminuiscono là dove i prati umidi vengono bonificati, dove i corsi d'acqua e le fosse vengono interrati o intubati.

Primula farinosa**Erba-unta comune** (*Pinguicula vulgaris*)

È una pianta carnivora. Ghiandole presenti sulla superficie fogliare secernono sostanze luccicanti collose che attirano e intrappolano gli insetti e succhi contenenti enzimi che li digeriscono. Questa pianta necessita, almeno nel periodo vegetativo, di ambienti da umidi a molto umidi e predilige zone aperte ma non direttamente soleggiate.

Fauna sorgentizia

Le sorgenti - ambienti da scoprire

Larva di plecoterio (*Leuctra*)
dimensioni: circa 8 mm



Nonostante la loro dimensione spaziale limitata, le sorgenti mostrano un'alta biodiversità. In Europa le sorgenti sono popolate da oltre 1500 specie animali diverse, e il numero delle nuove specie identificate cresce sempre più ora che le sorgenti, per lungo tempo trascurate dalla scienza, sono poste al centro dell'interesse scientifico.

La fauna delle sorgenti è composta quasi esclusivamente da **organismi invertebrati**. Tra i vertebrati si incontra esclusivamente qualche individuo isolato di pesce (ghiozzi e giovani trote) e larve di salamandra pezzata.

Solo una piccola parte degli animali che vivono nelle sorgenti è costituita da tipici organismi sorgentizi, le cosiddette **specie crenobionti** (dal greco krene = sorgente). Si tratta di organismi specialisti, che nel corso di migliaia di anni si sono adattati a questi particolari biotopi. Rispetto ai loro cugini che vivono in altre acque superficiali essi sono quasi sempre più piccoli e di colore meno appariscente. Di regola inoltre essi sono presenti con un numero di individui inferiore. Tra i crenobionti i più rappresentati sono gli **acari acquatici, le larve di ditteri e di tricotteri**. Altre specie tipiche si trovano tra gli **ostracodi** ed i **gasteropodi**.

Di preferenza nelle sorgenti, ma presenti spesso anche in altri habitat, troviamo le cosiddette **specie crenofile** (dal greco philein = amare). Tra queste si incontrano **turbellari, nematodi, copepodi e larve di plecoteri**.

Più della metà degli organismi che vivono nelle sorgenti è costituita in ogni caso da **specie crenossene** (dal greco xenos = straniero), cioè specie presenti solo raramente. A queste appartengono piccoli animali che migrano dalla falda sotterranea (**microcrostacei, acari e vermi**), specie di acque stagnanti (**gasteropodi, bivalvi, microcrostacei**), specie di torrente da cui risalgono (soprattutto **larve di insetti**) e specie terrestri che amano ambienti umidi.



Acari acquatici (Hydrachnidia)

dimensioni: circa 1 mm

Gli acari d'acqua dolce, appartenenti al gruppo degli aracnidi, da adulti generalmente sono predatori, mentre nella fase larvale parassitizzano insetti oppure molluschi. Gli acari d'acqua dolce presentano spesso due o più zampe trasformate in zampe natatorie con lunghe setole.



La fauna della sorgente Maite

Nella sorgente Maite è presente una fauna estremamente ricca sia come numero di specie sia come numero di individui, costituita da rappresentanti dei più diversi gruppi di invertebrati con le più diversificate esigenze ecologiche. Particolarmente ben rappresentate sono le **larve di ditteri** ed in particolare di chironomidi, frequenti sono inoltre **larve di plecoteri, acari acquatici e ostracodi**.

Gruppi di invertebrati presenti nella sorgente Maite:

- turbellari
- gasteropodi
- oligocheti
- acari
- cladoceri
- ostracodi
- copepod
- efemerotteri
- plecoteri
- tricoteri
- coleotteri
- ditteri



Crenobia (*Crenobia alpina*)

dimensioni: 7-15 mm

La crenobia alpina vive in ruscelli montani con acque fredde e trasparenti, spesso in vicinanza della sorgente, sul lato inferiore di sassi, preferibilmente su substrati calcarei. Il triclade predatore si nutre principalmente di gammaridi mentre è preda a sua volta di grandi plecoteri. Si riproduce tramite divisione asessuata nel periodo estivo e tramite fecondazione in inverno.



Larva di tricottero (*Micrasema morosum*)

dimensioni: 11 mm

Tante specie dei tricoteri si costruiscono un astuccio che si portano dietro permanentemente. L'astuccio di *Micrasema morosum* è composto di frammenti di materiale vegetale. Questa specie si trova soprattutto in Europa occidentale e meridionale, popola sorgenti, rii e piccoli fiumi delle Alpi e di regioni montane e vive su sassi o muschi. Si nutre di alghe, che raschiano da ciottoli. Gli adulti sfarfallano da maggio a luglio.



Larva di plecoterio (*Isoperla*)

dimensioni: 7-15 mm

Le larve dei plecoteri si nutrono di materia organica marcescente, raschiano alghe dai sassi oppure predano altre larve d'insetti o altri piccoli animali presenti nell'acqua. Esse vivono in acque ben ossigenate e sono indicatori di acque pulite. Abbandonano l'acqua da adulti nei primi mesi estivi.

Acque sotterranee

Le sorgenti - ambienti da scoprire

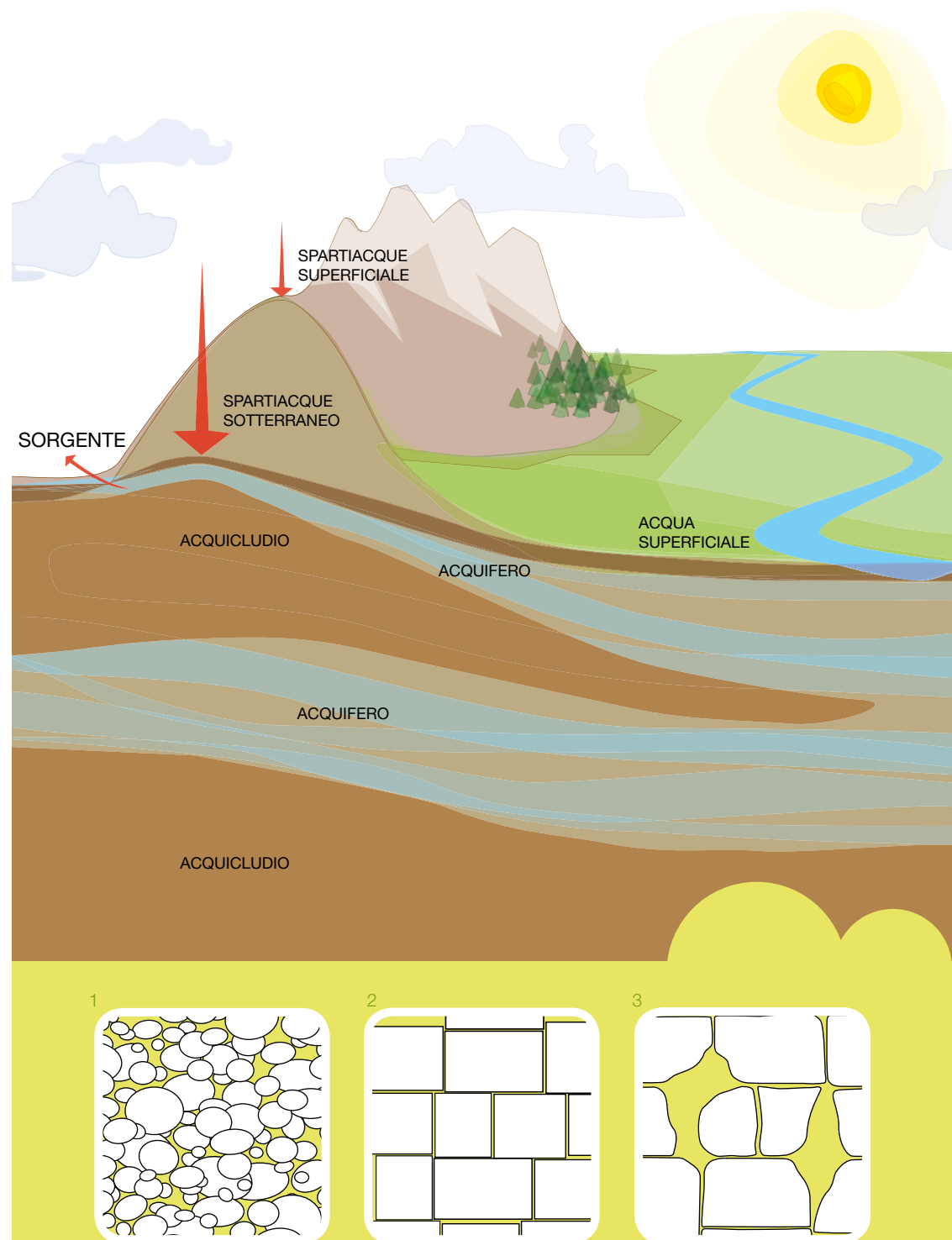
Le acque sotterranee sono le acque che riempiono le cavità interconnesse presenti nel sottosuolo. Il sottosuolo può assumere le più disparate conformazioni: può essere ghiaioso, sabbioso, argilloso o roccioso. Di conseguenza anche le cavità presentano molteplici forme: da minuscoli pori, crepe, fessure fino a grotte di notevoli dimensioni.

Gli strati che contengono l'acqua sono chiamati acquiferi. A seconda delle caratteristiche delle cavità sotterranee gli **acquiferi** si distinguono in **acquiferi in materiale sciolto** (1), **acquiferi in roccia fessurata** (2) e **acquiferi in roccia carsica** (3). Gli acquiferi sono separati tra di loro da strati praticamente impermeabili, i cosiddetti **acquicludi**. Questi strati impermeabili all'acqua sono costituiti nella maggioranza dei casi da materiale a grana molto fine come l'argilla.

Le acque sotterranee si trovano nel sottosuolo a **differenti profondità**: in alcune regioni ad appena 1 metro sotto la superficie del terreno, in altre a profondità superiori ai 50 metri fino ad arrivare a diverse migliaia di metri.

Un tempo si riteneva che le acque di falda formassero nel sottosuolo dei depositi naturali fermi, ora sappiamo che esse sono invece in **continuo movimento** e partecipano al ciclo dell'acqua. Generalmente le acque sotterranee, a differenza delle acque superficiali si muovono molto lentamente: la **velocità di scorrimento** può variare da pochi centimetri fino ad un paio di metri al giorno (come nel caso degli acquiferi in materiale sciolto). Negli acquiferi in rocce fessurate l'acqua scorre molto più velocemente, coprendo in un giorno tragitti lunghi anche diverse centinaia di metri. Velocità di scorrimento ancora più elevate si hanno negli acquiferi carsici (diversi chilometri al giorno).

Anche le falde sotterranee, come i fiumi e i laghi, hanno un **bacino imbrifero** di alimentazione, cioè quella parte di territorio le cui acque di infiltrazione formano la falda stessa. I singoli bacini imbriferi sono separati uno dall'altro da **spartiacque**. Mentre nel caso delle acque superficiali lo spartiacque è formato generalmente da catene montuose, nel sottosuolo la separazione dei deflussi sotterranei dipende dalle condizioni geologiche (presenza di avvallamenti o linee di faglia). Lo spartiacque sotterraneo spesso pertanto non corrisponde a quello superficiale.



Habitat delle acque sotterranee

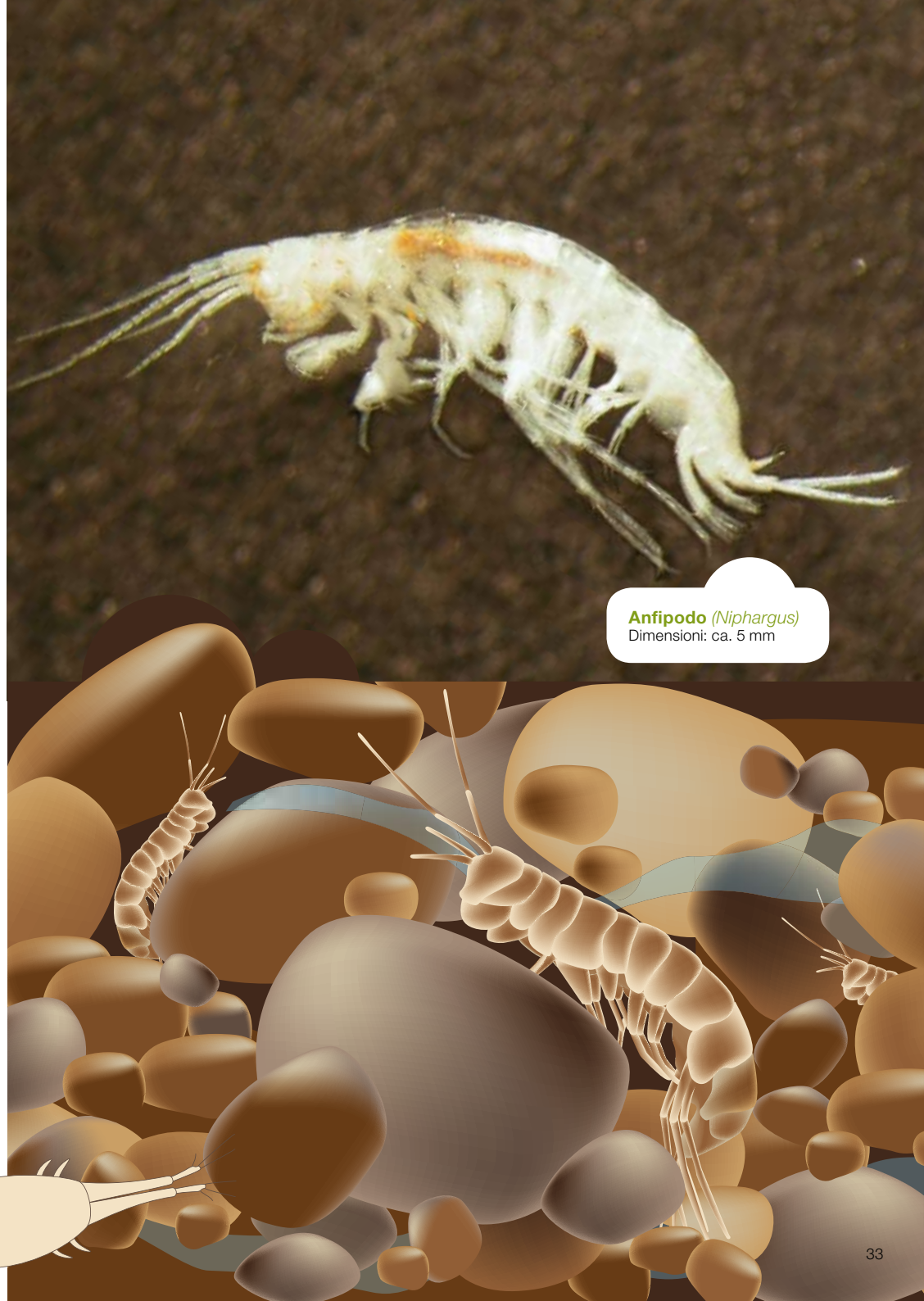
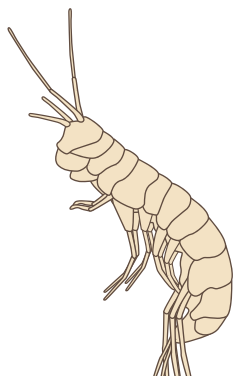


Le acque sotterranee sono un habitat particolare, che oltre ad una gran quantità di microrganismi ospita anche numerose specie animali. A causa dell'assoluta **oscurità** mancano invece completamente le piante.

La temperatura dell'acqua di falda è pressoché costante e corrisponde alla **temperatura** media annuale dell'aria del territorio circostante. I **nutrienti**, consistenti principalmente in particelle di materia organica provenienti dalla superficie, sono **scarsi**.

Lo **spazio** a disposizione è estremamente limitato ed è costituito da pori, fessure o cavità pieni d'acqua. Un tale ambiente richiede adattamenti particolari: gli animali di falda possiedono, infatti, spesso organi del tatto ben sviluppati (lunghe appendici corporee), una forma allungata, hanno occhi ridotti oppure assenti, sono quasi privi di pigmento e quindi biancastri o trasparenti. Dato che le funzioni vitali di questi animali sono molto rallentate essi possono raggiungere un'età di quindici volte superiore a quella dei loro cugini che vivono nelle acque superficiali.

Attualmente nel mondo sono note circa 7000 specie animali viventi nel sottosuolo e si tratta essenzialmente di organismi invertebrati. La fauna sotterranea è costituita prevalentemente da microcrostacei, soprattutto **ostracodi, copepodi, anfipodi e isopodi**. Frequenti sono anche i **vermi, i gasteropodi e gli acari**. Nelle acque delle grotte sotterranee vivono inoltre **pesci e anfibi**, il cui rappresentante più conosciuto è il **proteo**.



Anfipodo (*Niphargus*)
Dimensioni: ca. 5 mm

Sorgenti e acque potabili

L'uomo e le sorgenti

Una sorgente captata

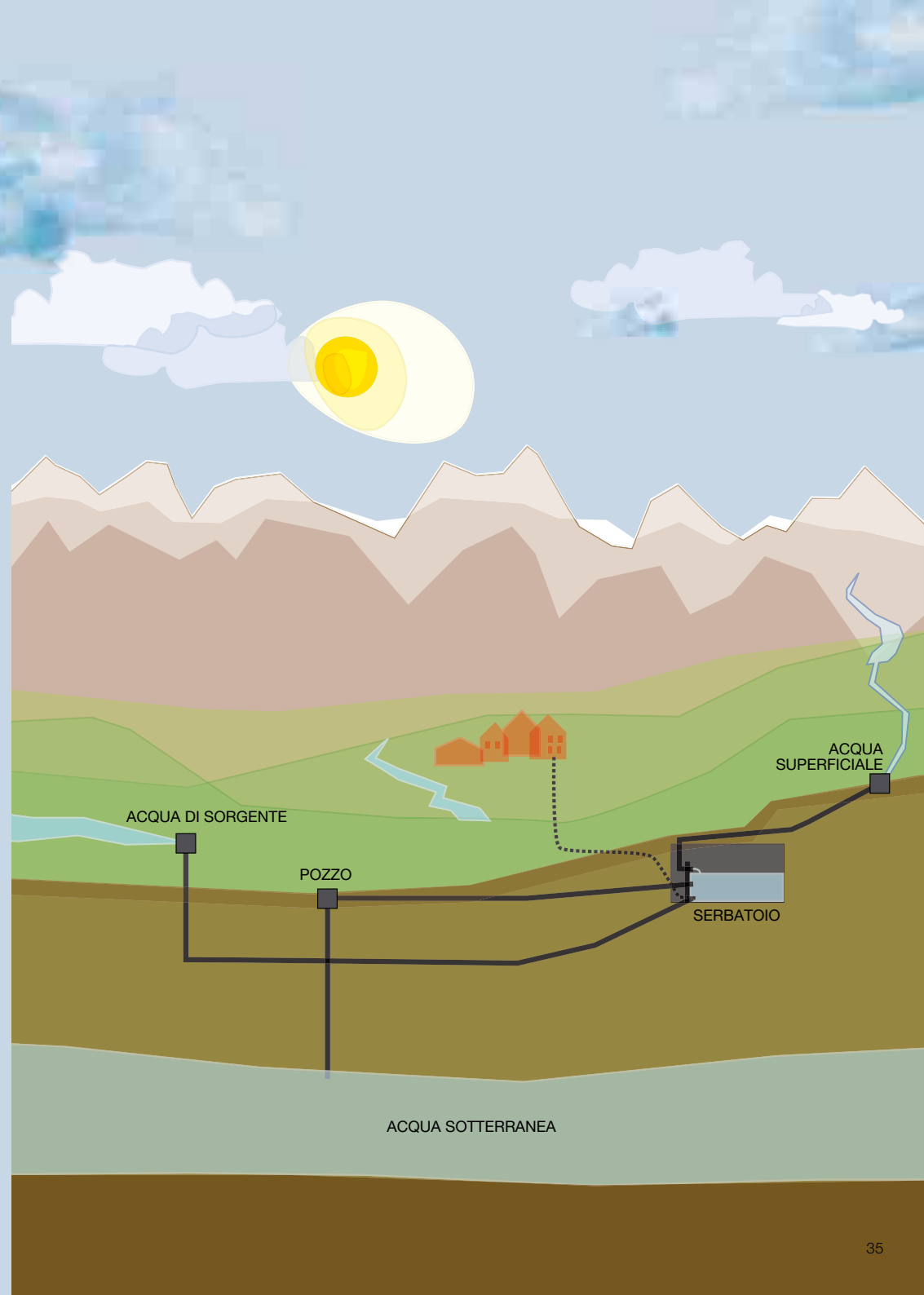
Aprire il rubinetto per bere un bicchiere d'acqua oppure per riempire la vasca da bagno è un gesto comunissimo, al quale per la maggior parte delle volte non diamo alcuna importanza. Non ci preoccupiamo del fatto che quantità e qualità di un'acqua, idonee agli usi che ne facciamo, sono possibili e garantite da strutture e misure sconosciute ai più: si tratta ad esempio di captazioni di sorgenti o pozzi e acquedotti.

Fin dall'antichità grande valore è stato dato alla disponibilità per l'uomo di acqua potabile, un'acqua da bere con fiducia senza rischi, fonte di salute e di benessere.

In Alto Adige sono **le sorgenti la maggiore risorsa idrica**, cui attingere per rifornire gli acquedotti. **Circa 60 %** dell'acqua destinata al consumo umano proviene infatti **dalle sorgenti**, il resto deriva da **acque di falda**, captate da pozzi o, in minima parte da **acque superficiali** opportunamente trattate. Non è raro imbattersi in montagna in manufatti, che dall'esterno assomigliano a piccoli bunker, rinverdiati sulla sommità e sui fianchi e circondati da recinzioni in legno. Dall'opera di presa l'acqua mediante la tubazione, posata ad una certa profondità nel sottosuolo, raggiunge a valle la rete di distribuzione e arriva infine ai rubinetti delle case.

Premesso che le acque sono un bene pubblico, il cui utilizzo è sottoposto ad autorizzazione da parte dell'Ufficio Gestione risorse idriche (L.P.n. 7 del 30/09/2005), l'individuazione e la scelta di una sorgente da captare per essere sfruttata a scopo potabile tiene conto di molti fattori, tra cui:

- **la portata**, cioè il volume di acqua che la sorgente fornisce nell'unità di tempo (misurata in litri al secondo) e poiché la portata è soggetta a variazioni stagionali, è importante effettuare diverse misure in periodi stagionali significativi anche per anni. Una sorgente profonda ad esempio è caratterizzata da portata costante perché meno influenzata da fattori esterni quali temperatura e precipitazioni
- **il chimismo** cioè la sua composizione chimica, che dipende dalla natura e dalla quantità di sostanze sciolte nell'acqua durante e per effetto del passaggio e della permanenza entro le formazioni geologiche
- **la qualità**, per essere idonea al consumo umano un'acqua deve corrispondere ai requisiti chimico-fisici e microbiologici indicati da normative nazionali. Campioni d'acqua vengono pertanto analizzati al fine di determinarne le caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche (D. Lgs. 31/2001).



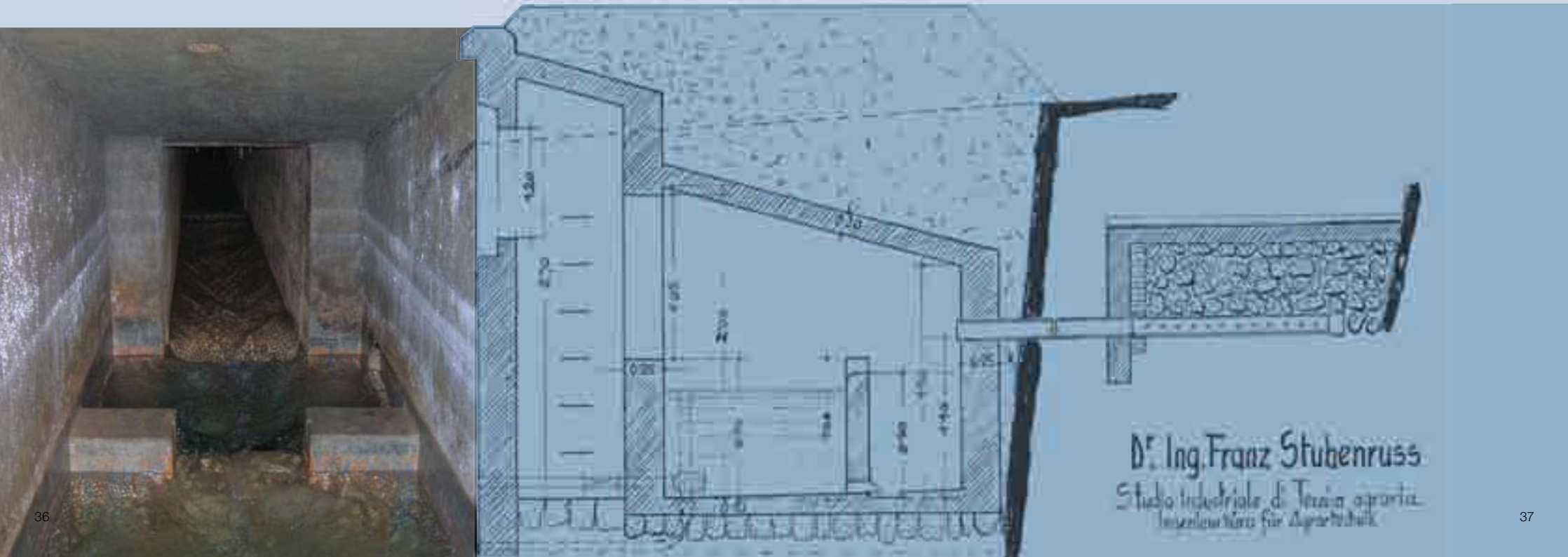
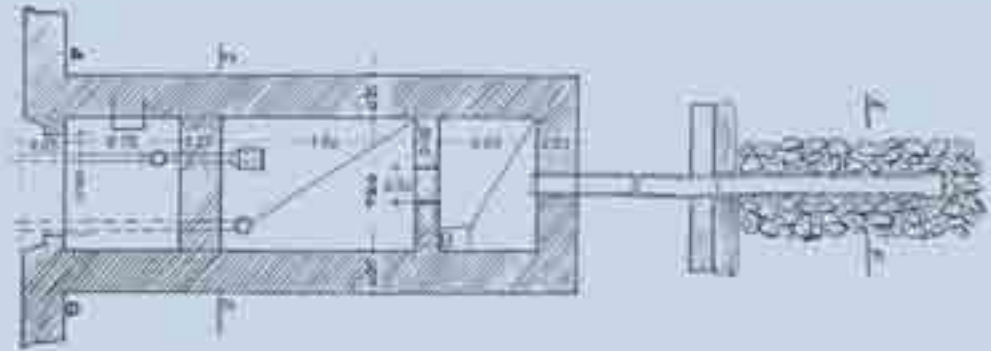
4 La sorgente Maite è utilizzata a scopo potabile

Fino all'anno 1947 i masi sparsi e le piccole frazioni di Braies prelevavano l'acqua per gli usi potabili e domestici da sorgenti situate in vicinanza ai masi stessi o dal rio che attraversava il paese.

In quell'anno s'iniziò la progettazione di un acquedotto moderno per garantire sia acqua potabile sia acqua per i sistemi antincendio alle frazioni Braies di Fuori, Braies di Dentro e masi sparsi.

Si individuò nel territorio comunale, nella zona Maite, una sorgente con una **portata di 20-30 l/s**, per la captazione della quale si realizzò una galleria filtrante lunga circa 20 metri, due vasche di raccolta e decantazione, da cui partiva la tubazione dell'acquedotto fino ad un serbatoio della capacità di 40 metri cubi e la rete di tubazioni di distribuzione ai singoli edifici. Negli anni successivi furono apportati ammodernamenti all'acquedotto e soprattutto fu ampliata la rete di distribuzione.

Disegno storico -pianta-, del progetto dell' Ing. Franz Stubenruss, 1948



Attualmente l'acquedotto, denominato "Außerprags" fornisce acqua potabile ai circa 400 residenti e ai circa 600 turisti (corrispondenti al numero dei posti letto disponibili) con un consumo annuo di 65.000 metri cubi (dato 2006). La **quantità d'acqua concessa** da parte dell'Ufficio Gestione risorse idriche per l'acquedotto è di **3,7 l/s**.

Controlli periodici chimico-fisici e microbiologici effettuati dai laboratori dell'Agenzia provinciale per l'ambiente garantiscono che la qualità dell'acqua corrisponda ai requisiti di legge per uso potabile. La tabella riporta i risultati delle analisi più recenti.

Data prelievo			11.04.2007	11.04.2007
Punto di prelievo			Maite - sorgente naturale	Maite - sorgente captata
Conducibilità	20 °C	µS/cm	308	312
pH			8,00	7,91
Durezza totale		°F	18,7	18,1
Alcalinità	CO ₃	mg/l	0	0
Alcalinità	HCO ₃	mg/l	164	174
Ossidabilità	O ₂	mg/l	< 0,5	< 0,5
Ammonio	NH ₄	mg/l	< 0,02	< 0,02
Nitriti	NO ₂	mg/l	< 0,01	< 0,01
Fluoruri	F	mg/l	< 0,20	< 0,20
Cloruri	Cl	mg/l	3	< 1
Nitrati	NO ₃	mg/l	2	1
Solfati	SO ₄	mg/l	35	37
Calcio	Ca	mg/l	46,8	48,5
Magnesio	Mg	mg/l	16,8	17,2
Sodio	Na	mg/l	1,0	1,2
Potassio	K	mg/l	0,30	0,34
Stronzio	Sr	mg/l	0,595	0,672
Silice	SiO ₂	mg/l	1,26	1,45
Alluminio	Al	µg/l	< 10	< 10
Antimonio	Sb	µg/l	< 0,5	< 0,5
Arsenico	As	µg/l	< 1	< 1
Bario	Ba	µg/l	< 10	< 10
Boro	B	mg/l	< 0,1	< 0,1
Cadmio	Cd	µg/l	< 0,5	< 0,5
Cromo	Cr	µg/l	< 1	< 1
Ferro	Fe	µg/l	< 4	< 4
Litio	Li	µg/l	< 10	< 10
Manganese	Mn	µg/l	< 4	< 4
Mercurio	Hg	µg/l	< 0,5	< 0,5
Nichel	Ni	µg/l	1	1
Piombo	Pb	µg/l	< 1	< 1
Rame	Cu	mg/l	< 0,1	< 0,1
Selenio	Se	µg/l	< 1	< 1
Uranio	U	µg/l	0,6	0,7
Vanadio	V	µg/l	< 1	< 1
Zinco	Zn	µg/l	< 1	< 1



Prelievo di campioni per le analisi chimico-fisiche e microbiologiche dell'acqua di sorgente

Protezione di una sorgente captata

Un bene così prezioso come un'acqua di sorgente, perché mantenga le caratteristiche che la rendono idonea al consumo umano deve essere protetto in modo preventivo da possibili fonti inquinanti.

Queste sono costituite essenzialmente da attività agricole o forestali, pascolo, costruzione di strade, scavi, discariche, scarichi di acque nere, piste da sci ed altre infrastrutture.

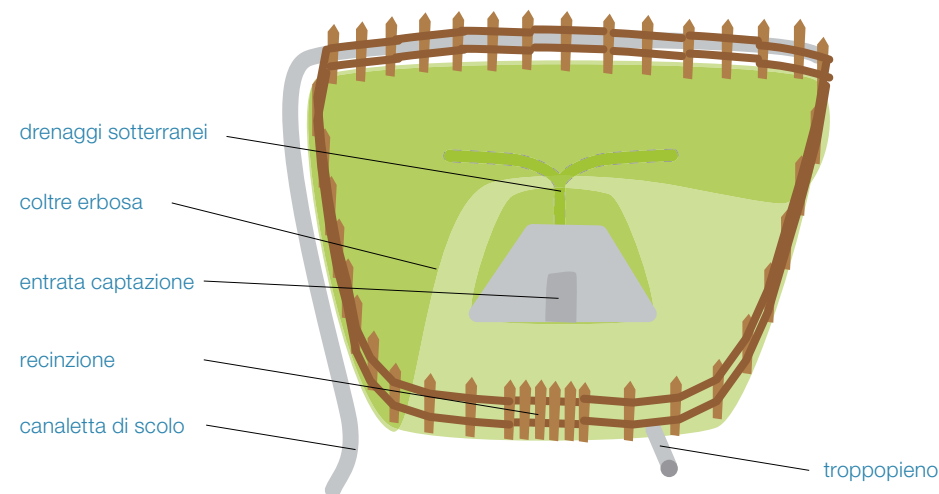
Efficaci interventi di tutela di una sorgente possono essere realizzati solo a seguito di un accurato studio idrogeologico che rilevi la struttura geologica e idrogeologica dell'area, l'estensione del bacino imbrifero d'alimentazione, il comportamento dell'acqua nel sottosuolo, la sua velocità e direzione di scorrimento, la permeabilità del terreno.

Lo studio idrogeologico contiene anche la proposta per l'**area di tutela delle acque**, individua cioè le **zone I, II e III** da sottoporre a vincoli e limitazioni di uso del suolo.



- zona I
- zona II
- zona III

Opera di presa con recinzione - zona I



Zone di tutela

- Zona I: protegge l'impianto di captazione dell'acqua potabile e l'area immediatamente annessa ad esso, prevenendo contaminazioni e deterioramento qualitativo dell'acqua
- Zona II: offre protezione da agenti patogeni (batteri) e da composti facilmente degradabili nel sottosuolo
- Zona III: offre protezione da composti difficilmente degradabili nel suolo e previene in generale la contaminazione dell'acqua di falda. Trattandosi di acqua che permane nel sottosuolo più di 50 giorni prima di affiorare in superficie, è sufficiente proteggere la stessa da inquinanti altamente resistenti o da interventi edilizi di grande entità

L'istituzione delle aree di tutela è regolamentata da specifiche normative provinciali (L.P. n. 8 del 18.06.02, e D.P.G.P. n.35 del 24.07.06). Una volta definite, tali aree sono riportate nei piani urbanistici e territoriali dei comuni. Eventuali indennizzi ai proprietari dei terreni derivanti dal divieto o limitazione di attività all'interno delle aree di tutela sono a carico dei gestori degli acquedotti (in Alto Adige i gestori sono per la maggior parte dei casi i comuni e consorzi).

Le sorgenti e l'economia rurale

L'uomo e le sorgenti

Il vivaio di Braies Vecchia

L'acqua della sorgente Maite è usata da secoli, e ancora oggi l'acqua della sorgente è utilizzata non solo a scopo potabile ma anche per alimentare i bacini di un vivaio.

Già nella seconda metà del 19° secolo i proprietari dei Bagni di Braies Vecchia, possessori del diritto di pesca, avevano realizzato nell'area sorgentizia Maite dei bacini per la piscicoltura lungo il Rio Stolla. Questo impianto è in funzione ancora oggi e viene usato per **l'allevamento di piccoli pesci**.

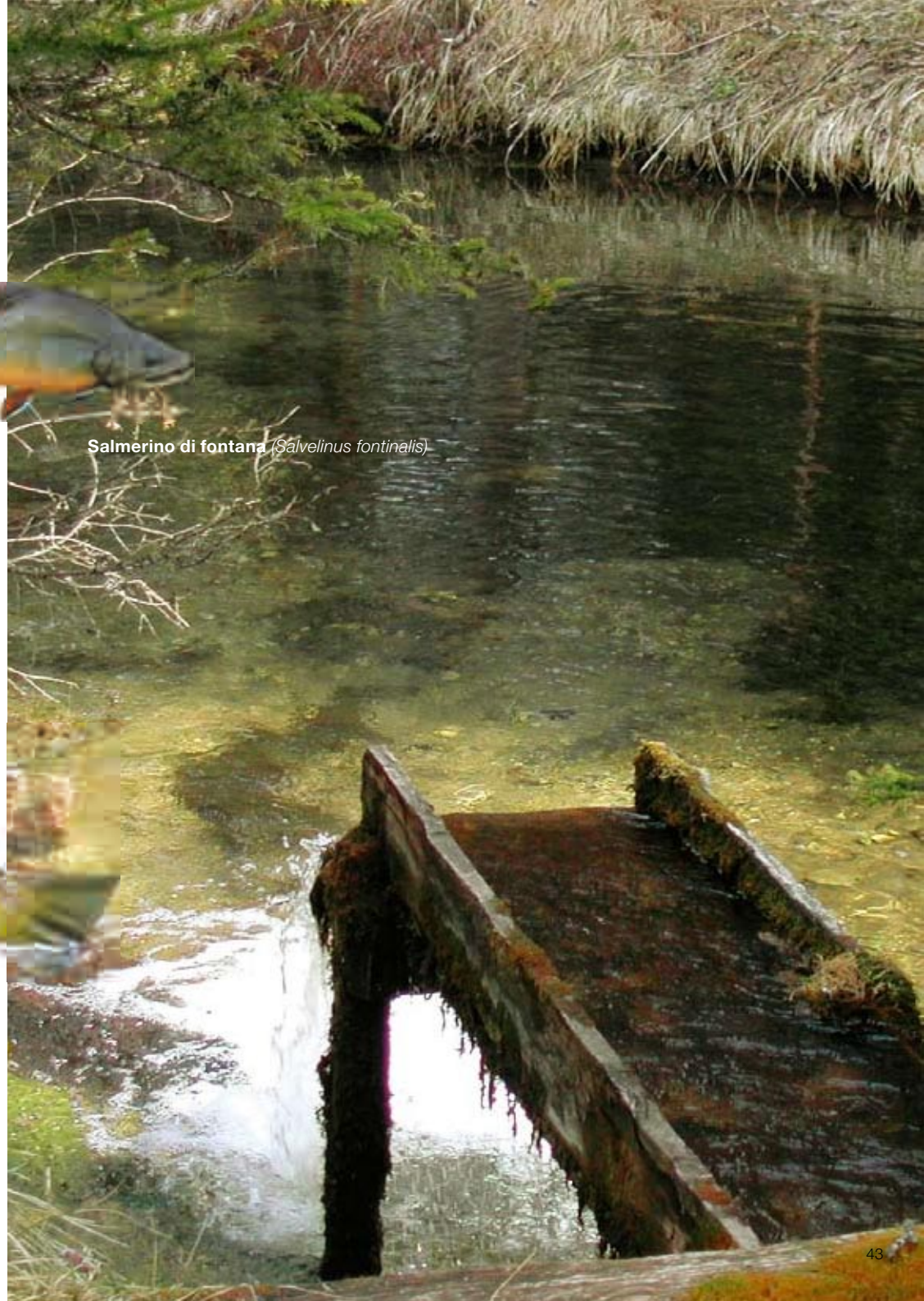
Esso è composto da **tre laghetti**, uno piccolo con una superficie di 36 m², uno grande con una superficie di 300 m² ed uno medio di 90 m², dal quale l'acqua va a finire nel Rio Stolla. Per l'allevamento vengono immessi nel bacino più piccolo pesci di un anno provenienti da vivai. Dopo 2 o 3 anni i pesci vengono trasferiti nel bacino medio e da qui infine nel bacino grande, dove permangono fino al raggiungimento della dimensione di circa 25 centimetri. Una volta raggiunta questa dimensione - sono necessari di solito 3/4 anni - i pesci vengono immessi nel Rio di Braies o nel Rio Stolla. Nell'impianto di Bagni di Braies Vecchia sono allevate soprattutto **trote fario** e una piccola quantità di **salmerini di fontana**.



Salmerino di fontana (*Salvelinus fontinalis*)



Trota fario (*Salmo trutta fario*)



- Cantonati M. (ed.), 1998: Le sorgenti del Parco Adamello-Brenta. Ricerche idro-biologiche su fonti non captate. Parco Naturale Adamello-Brenta, Documenti del Parco 11. 177 pp.
- Dal Lago B., 1989: Fiabe del Trentino AltoAdige. Arnoldo Mondadori, 238 pp.
- Gerecke R. & Franz H., 2006: Quellen im Nationalpark Berchtesgaden, Lebensgemeinschaften als Indikatoren des Klimawandels. Nationalpark Berchtesgaden, Forschungsbericht 51. 272 pp.
- Kindl U., 1993: Le Dolomiti nella leggenda. Casa Editrice Frasnelli-Keitsch, Bolzano. 286 pp.
- Oberkofler D., 2007: Pflanzen und Habitateigenschaften in 7 naturnahen Quellen Südtirols (Algen, Moose, Höhere Pflanzen). Eine Grundlagenerhebung für den Naturschutz. Diplomarbeit, Inst. f. Botanik, Univ. Innsbruck. 85 pp.
- Sambugar B., Dessì G., Sapelza A., Stenico A., Thaler B. & Veneri A., 2006: Fauna sorgentizia in Alto Adige. Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige, Dipartimento all'Urbanistica, ambiente ed energia, 372 pp.
- www.alpenquellen.com
- www.hydrogeographie.de/lebensraum_quelle.htm
- www.lfu.bayern.de/natur/fachinformationen/aktionsprogramm_quellen
- www.luciopesce.net/gw/index2.html
- www.provincia.bz.it/acque-energia
- www.provincia.bz.it/agenzia-ambiente
- www.provincia.bz.it/natura

Piccola bibliografia

Impressum

Editore

Provincia Autonoma di Bolzano –
Alto Adige / Ripartizione Agenzia
provinciale per l'ambiente

Ideazione e realizzazione progetto

Renate Alber, Giovanna Dessì, Birgit
Lösch, Alberta Stenico, Bertha Thaler,
Antonella Veneri (gruppo "donne d'acqua"
dell'Agenzia provinciale per l'ambiente),
Renato Sascor, Markus Kantioler (Ufficio
Parchi naturali)

Foto

Agenzia provinciale per l'ambiente, Ufficio
Gestione risorse idriche, Ufficio Caccia e
pesca, Ufficio Parchi naturali, Gruppo di
studio Odonati "Libella", Thomas Wilhalm
(Museo Scienze Naturali Alto Adige),
Josef Hackhofer

Dati

Laboratorio analisi acqua, Laboratorio
biologico, Ufficio Gestione risorse idriche,
Ufficio Parchi naturali, Archivio storico
provinciale, Comune di Braies

Grafica

DOC
office for communication and design

Stampa

Karodruck, Frangarto

2008

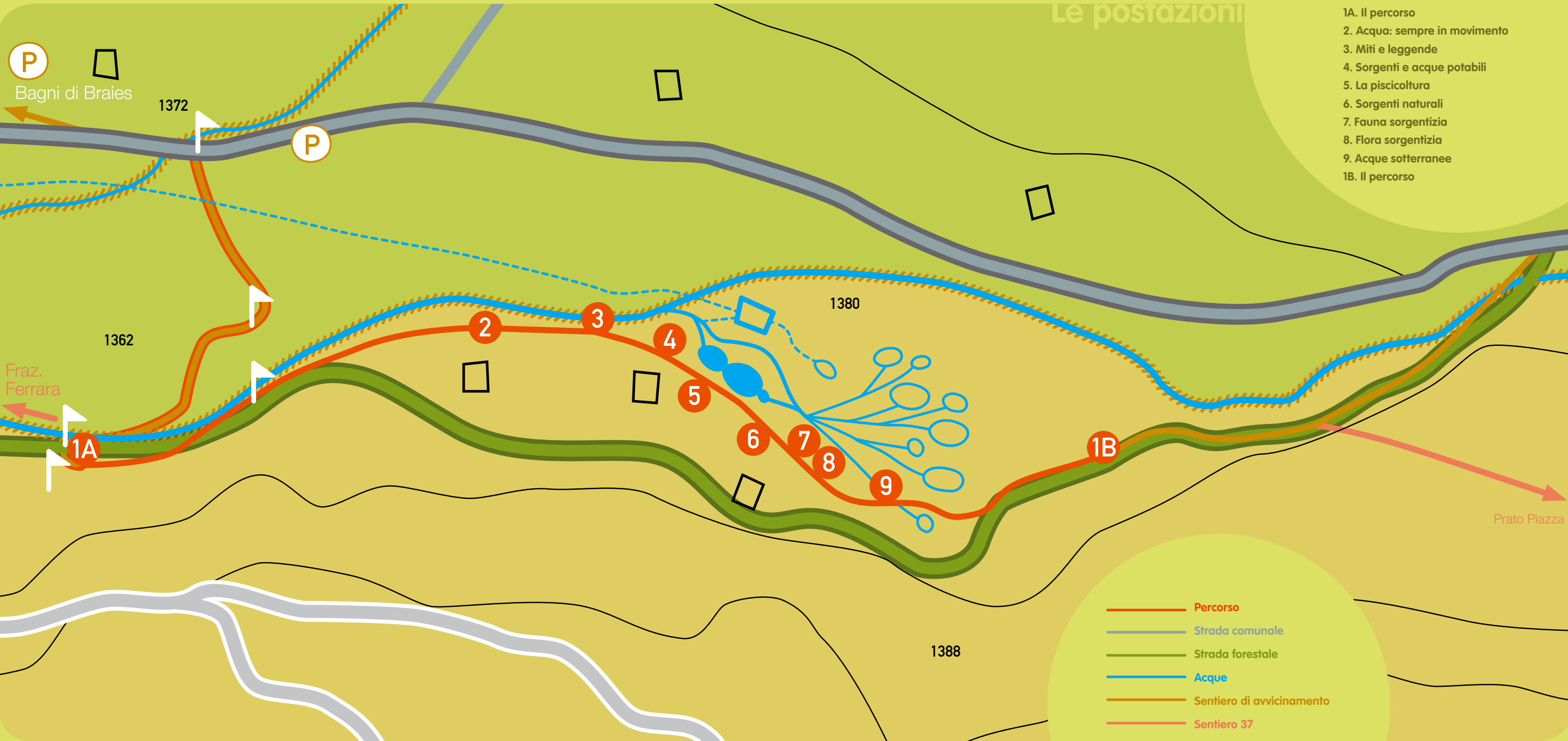
Note

[illegible]

Schizzi

Le postazioni

- 1A. Il percorso
- 2. Acqua: sempre in movimento
- 3. Miti e leggende
- 4. Sorgenti e acque potabili
- 5. La piscicoltura
- 6. Sorgenti naturali
- 7. Fauna sorgentizia
- 8. Flora sorgentizia
- 9. Acque sotterranee
- 1B. Il percorso



- Percorso
- Strada comunale
- Strada forestale
- Acque
- Sentiero di avvicinamento
- Sentiero 37

L'acqua è il principio di tutte le cose: tutto viene
dall'acqua, e nell'acqua tutto torna. Talete di Mileto