

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Valle d'Aosta



ENEA – Sezione Biologia Ambientale e Conservazione della Natura



**Uso di macrofite acquatiche per il monitoraggio
di corsi d'acqua alpini.
Le applicazioni in Valle d'Aosta**

**Lo Stato Ecologico degli Ambienti Fluviali
Udine, 19 Aprile 2010**

**Rossana Azzollini
ARPA VdA – Sez. Acqua**

INDAGINI SULLA COMUNITA' MACROFITICA IN VALLE D'AOSTA

**2004: Torrente Ayasse applicazione IFF e indici
macrofitici**

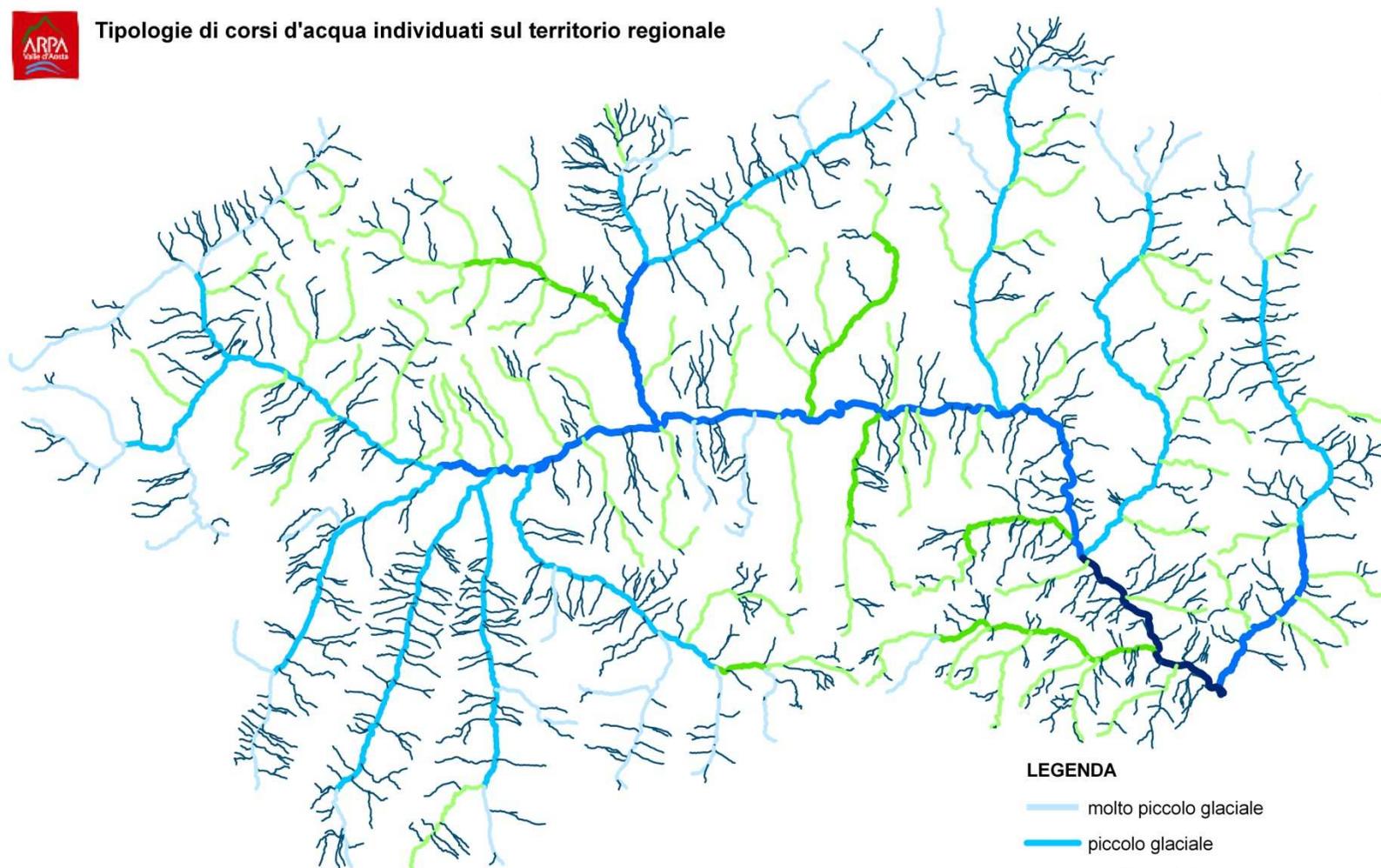
**2008: Applicazione sperimentale di metodi
biologici conformi alla direttiva 2000/60**

Implementazione della Direttiva 2000/60/CE

- Processo di tipizzazione**
- Individuazione siti di riferimento**
- Caratterizzazione delle comunità di riferimento e applicazione sperimentale di metodi biologici conformi alla direttiva 2000/60**



Tipologie di corsi d'acqua individuati sul territorio regionale



LEGENDA

- molto piccolo glaciale
- piccolo glaciale
- medio glaciale
- molto piccolo da scorrimento superficiale
- piccolo da scorrimento superficiale
- corsi d'acqua non tipizzati



CORPI IDRICI INDIVIDUATI: 209

Individuazione dei siti di riferimento e l'individuazione di siti "buoni"

Sulla base di un'analisi delle pressioni:

- **ASSENZA DI ANTROPIZZAZIONE**
- **ASSENZA DI SFRUTTAMENTO IDRICO**
- **ASSENZA DI SCARICHI CIVILI E PRODUTTIVI**
- **ASSENZA DI MODIFICAZIONI MORFOLOGICHE**

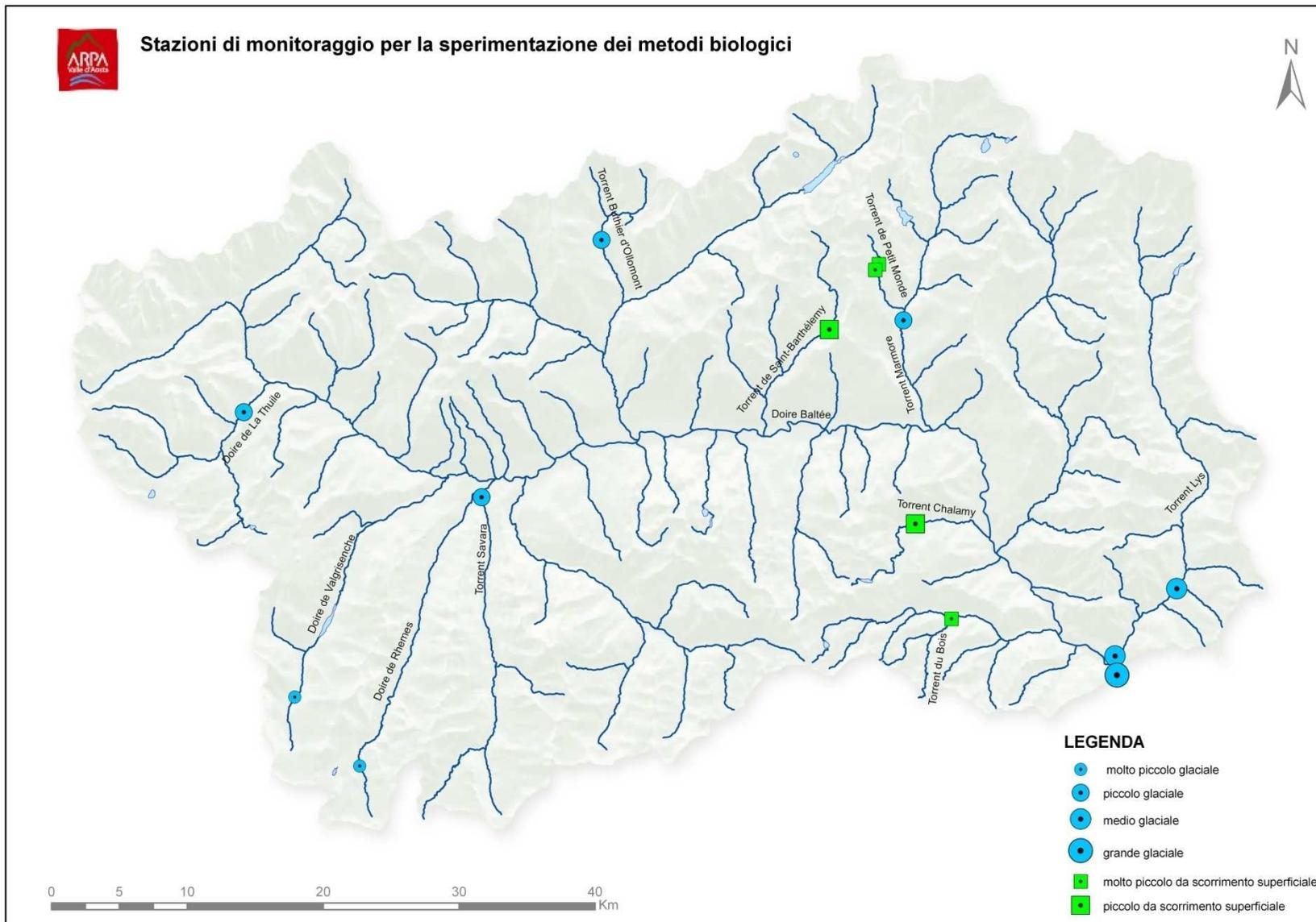
sono stati individuati siti di riferimento (siti non soggetti a pressioni antropiche in cui è riscontrabile la massima naturalità ambientale) e, in assenza di questi, siti "buoni" su cui costruire percorsi per il raggiungimento dello stato "buono".

STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA SPERIMENTAZIONE DEI METODI BIOLOGICI

CORSO D'ACQUA	DESCRIZIONE	QUOTA (m slm)	ORIGINE	TIPOLOGIA	CODICE	SITO DI RIFERIMENTO
Doire de Rhemes	a monte Benevolo	2200	glaciale	molto piccolo	01GH1N	si
Doire de Valgrisenche	a valle Bezzi	2010	glaciale	molto piccolo	01GH1N	si
Torrent Buthier d'Ollomont	Vaud	1450	glaciale	piccolo	02GH1N	si
Doire de La Thuile	Elevaz	1260	glaciale	piccolo	02GH1N	no
Torrent Marmore	Filey	1030	glaciale	piccolo	02GH1N	no
Torrent Savara	Les Ecureuils	710	glaciale	piccolo	02GH1N	si
Torrent Lys	Lillianes	700	glaciale	medio	03GH1N	si
Torrent Lys	Foce	320	glaciale	medio	03GH1N	no
Doire Baltée	Confine regionale	290	glaciale	grande	04GH1N	no
Torrent Petit Monde	Lo Ditor	1930	da scorrimento	molto piccolo	01SS1N	si
Torrent Petit Monde	Lo Ditor	1920	da scorrimento	molto piccolo	01SS1N	si
Torrent du Bois	Outre l'Eve	1170	da scorrimento	molto piccolo	01SS1N	si
Torrent Saint-Barthélemy	Ponte Pierrey	1660	da scorrimento	piccolo	02SS1N	si
Torrent Chalamy	Ponte di Leser	1275	da scorrimento	piccolo	02SS1N	si



STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA SPERIMENTAZIONE DEI METODI BIOLOGICI

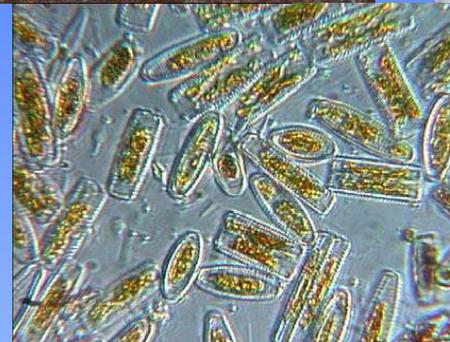


COMUNITA' INDAGATE

- **Macrobenthos**



- **Diatomee**



- **Macrofite**



MODALITA' DI RILEVAMENTO

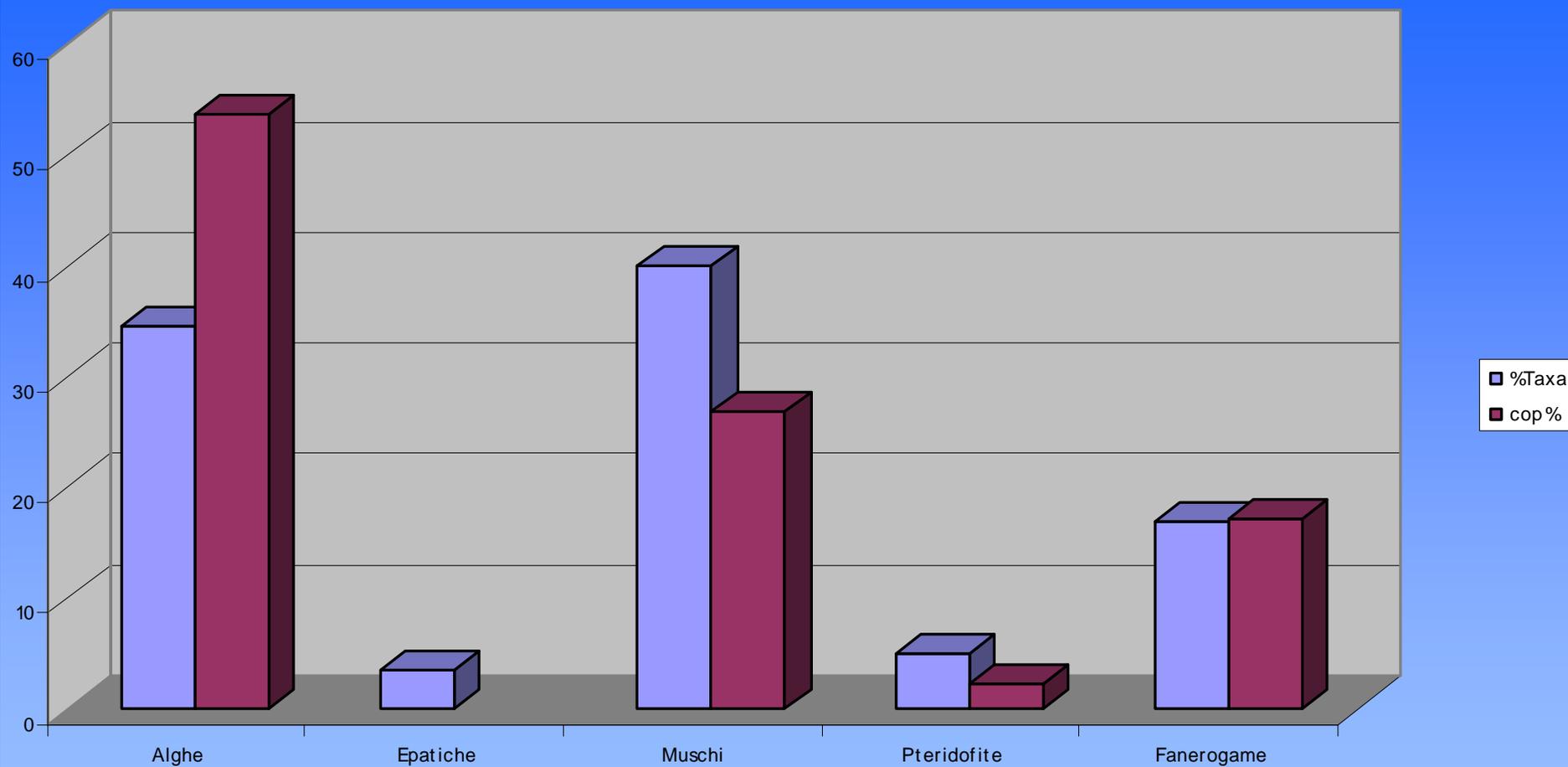
- Le modalità di campionamento utilizzate sono conformi alla norma CEN di riferimento (CEN, 2003) nonché al protocollo nazionale (APAT, 2007) che recepisce sia la norma CEN che le risultanze delle sperimentazioni italiane per i corsi d'acqua guadabili.
- Rilievo quali-quantitativo. Tratto omogeneo di corso d'acqua 50-100 m lungo lo sviluppo longitudinale, percorso a zig-zag.
- Valutazione della copertura complessiva della comunità a macrofite e successivamente rilievo di tutti i taxa presenti attribuendo a ciascuno valori di copertura percentuali (rapportato al totale della comunità).
- Compilazione della scheda, conservazione dei campioni.

DETERMINAZIONE

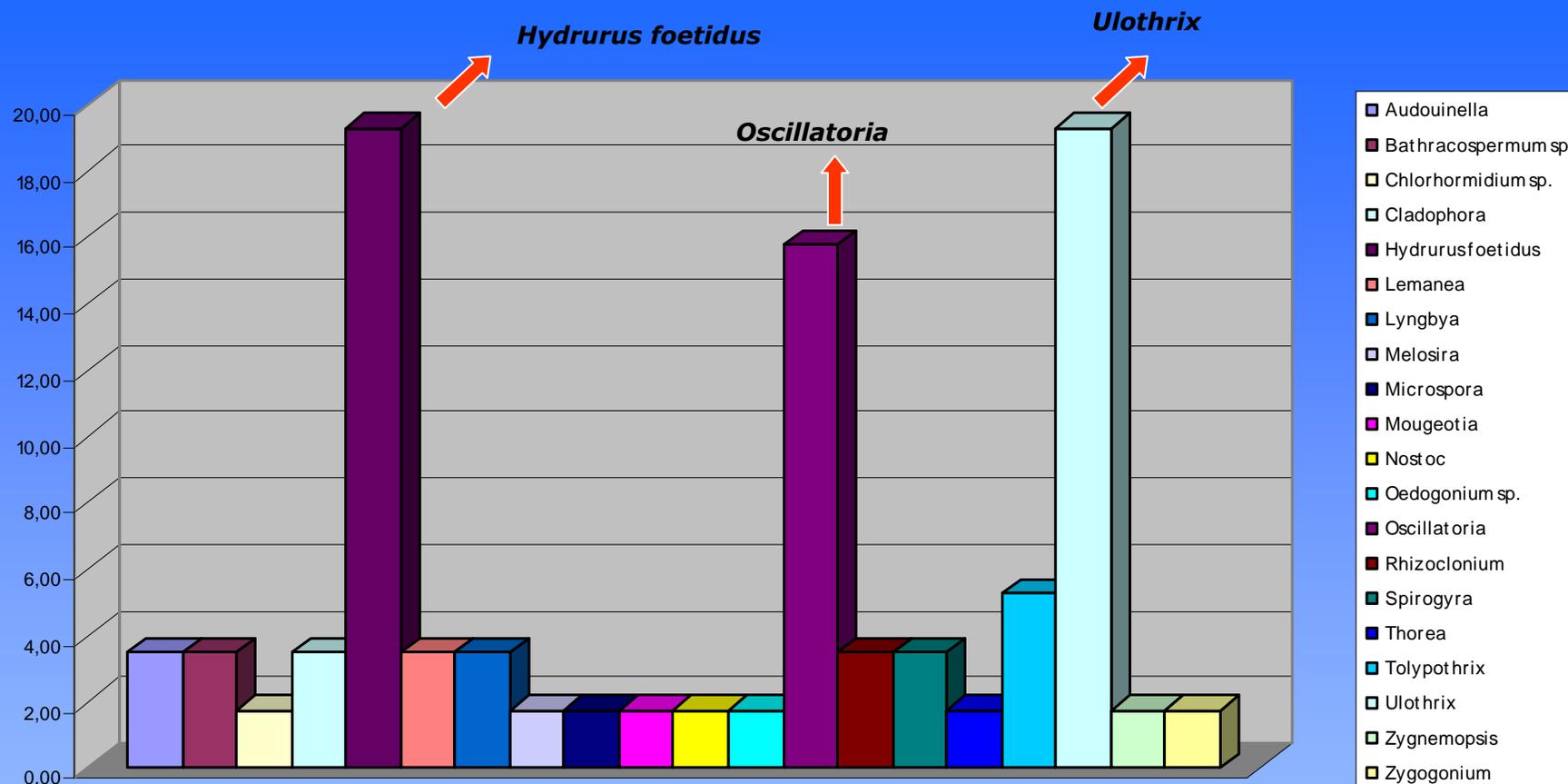
- determinazione alla specie secondo la sistematica proposta da Pignatti (1982) per Fanerogame e Pteridofite e da Smith (1996, 2004) per le Briofite. Per le alghe determinazione al genere, come richiesto dagli indici applicati, secondo la sistematica proposta da Bourrelli (1966) utilizzando anche altri testi (John *et al.*, 2005).

RISULTATI FLORISTICI

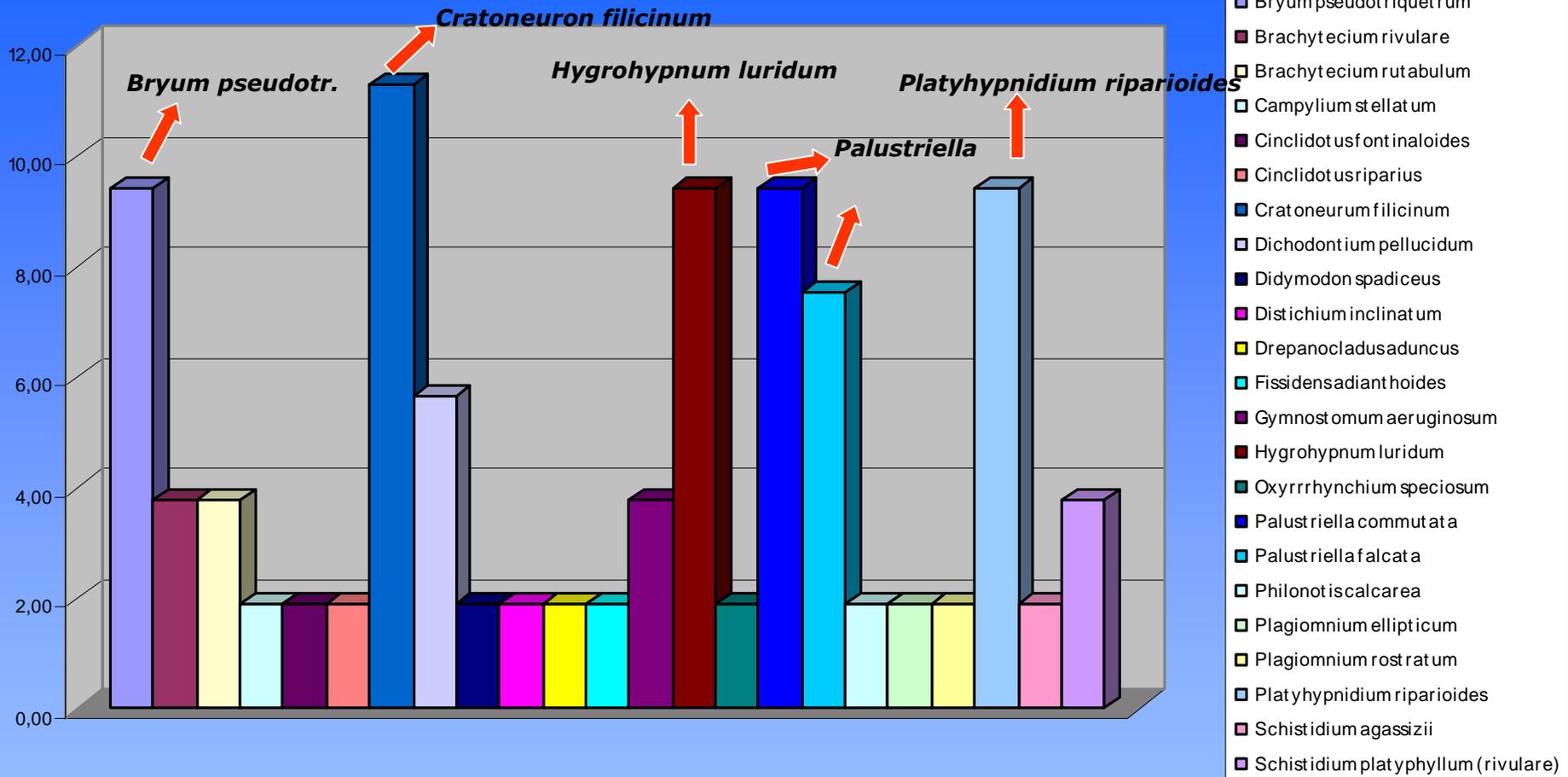
- **56 taxa sul totale stazioni di campionamento**
- **20 generi algali**
- **2 specie di epatiche**
- **23 specie di muschi**
- **3 specie di pteridofite**
- **8 specie di angiosperme**



Copertura percentuale delle differenti componenti macrofite e ricchezza in taxa di ciascuna di esse

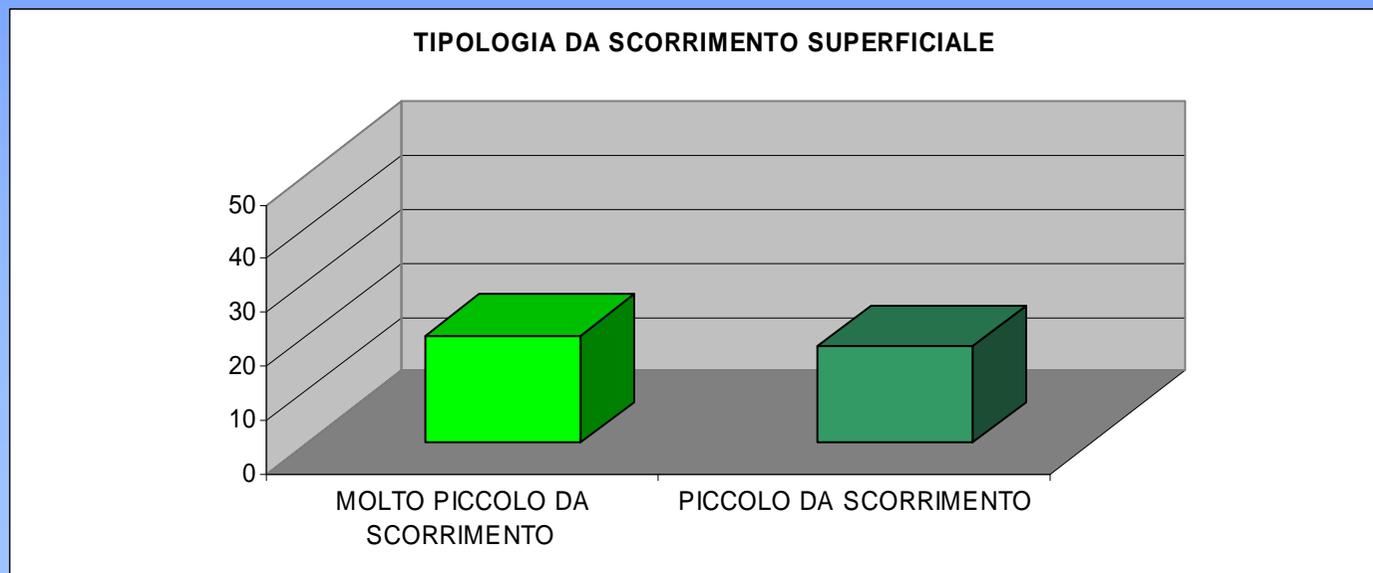
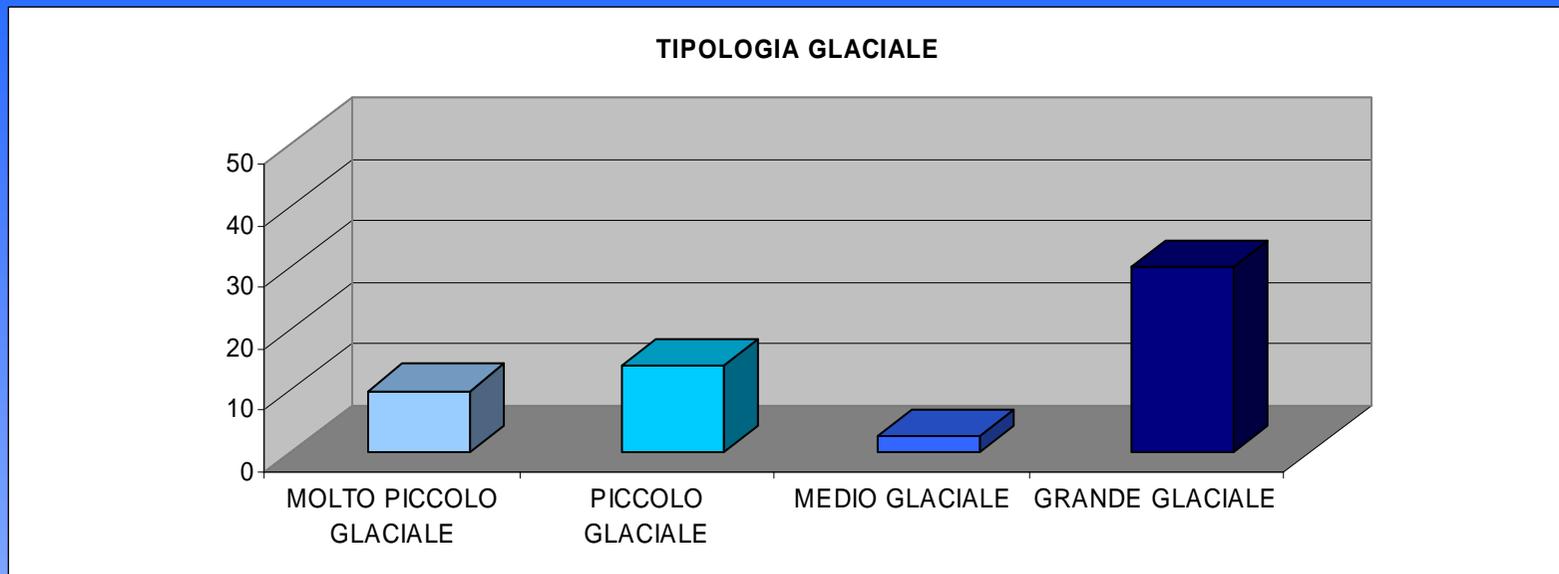


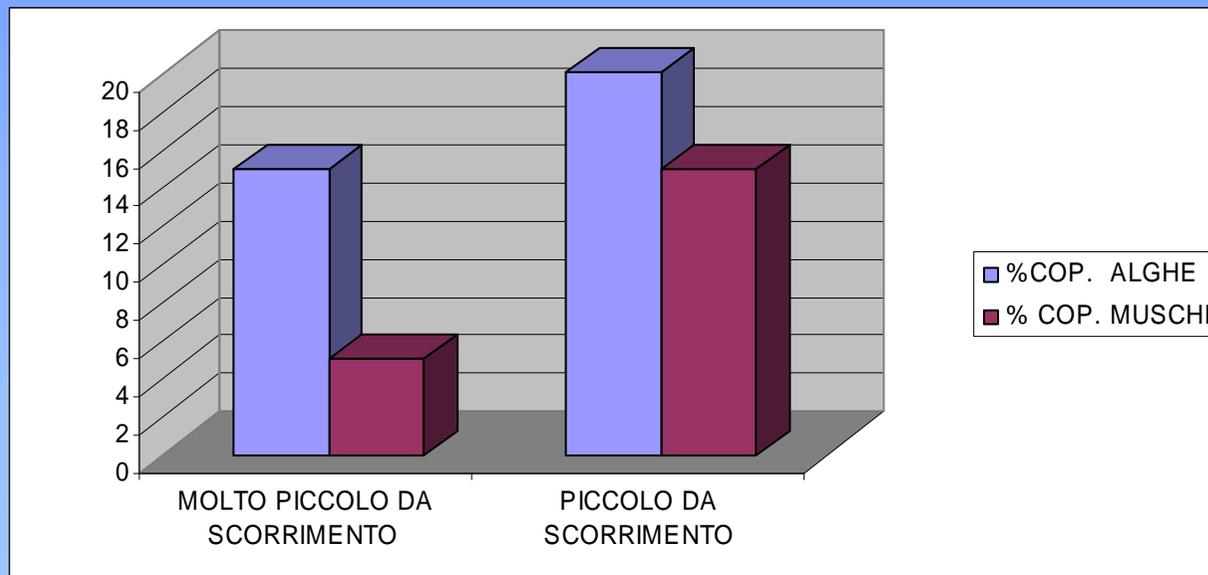
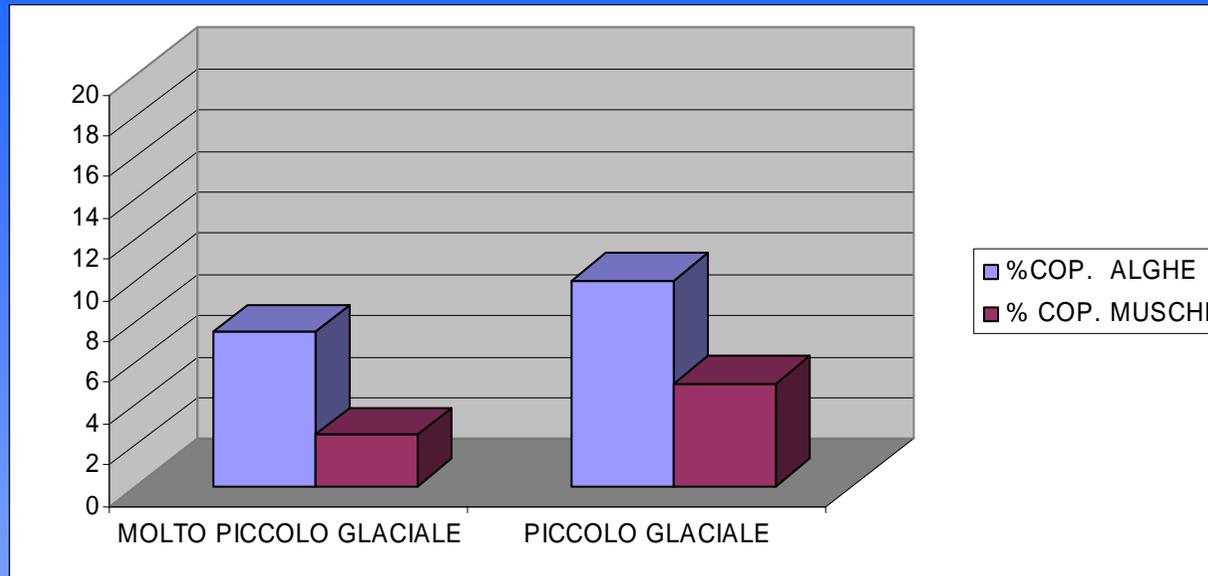
Frequenza dei taxa algali rilevati sul totale dei campionamenti



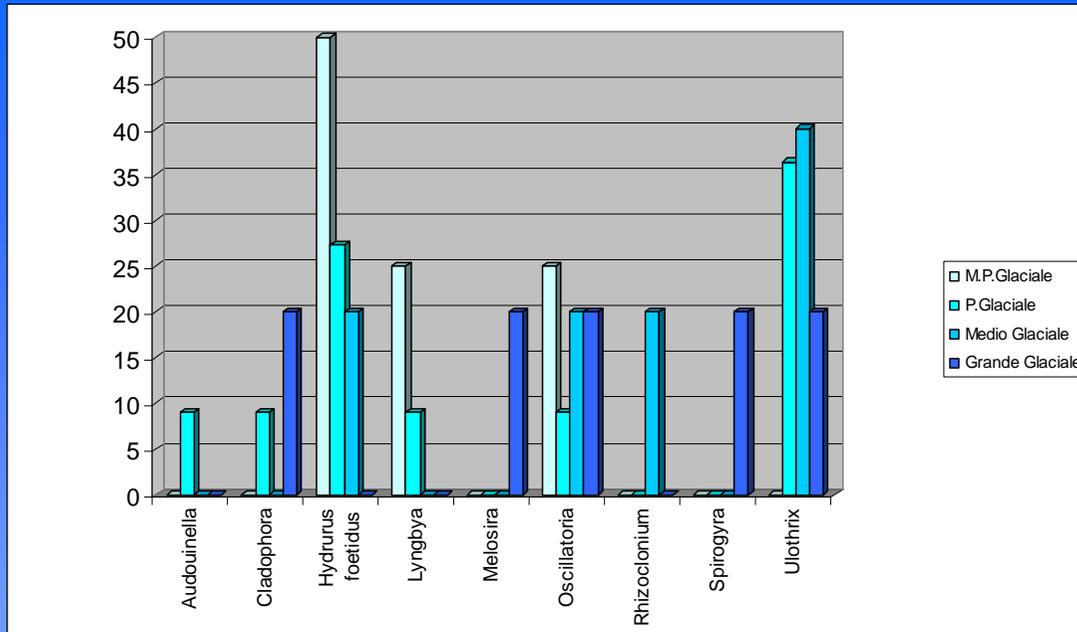
Frequenza dei taxa muscinali rilevati sul totale dei campionamenti

COPERTURA TOTALE (%) PER LE DIFFERENTI TIPOLOGIE

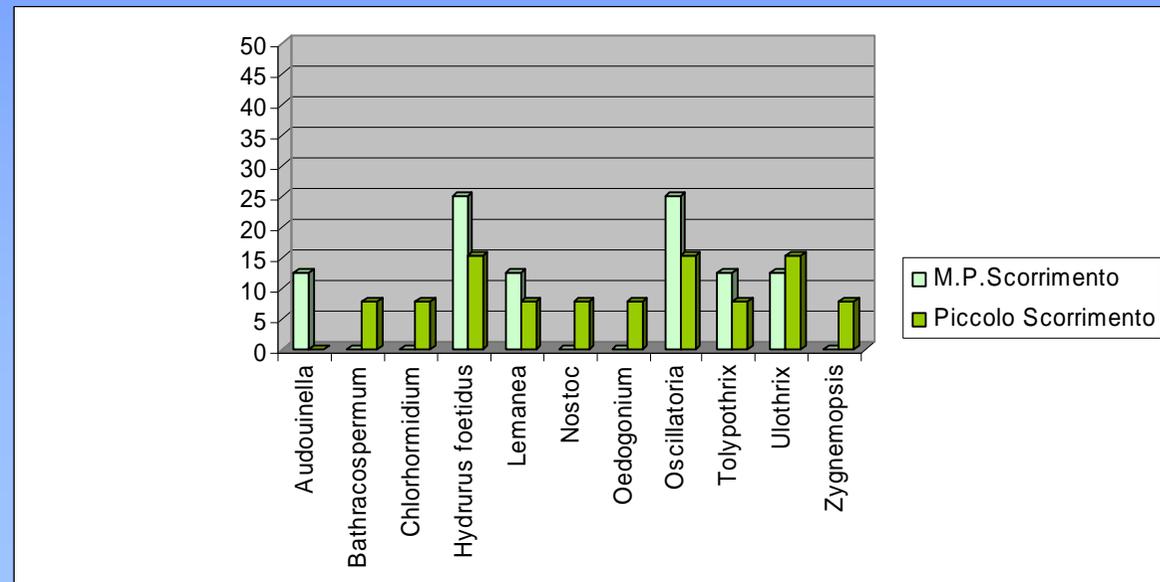




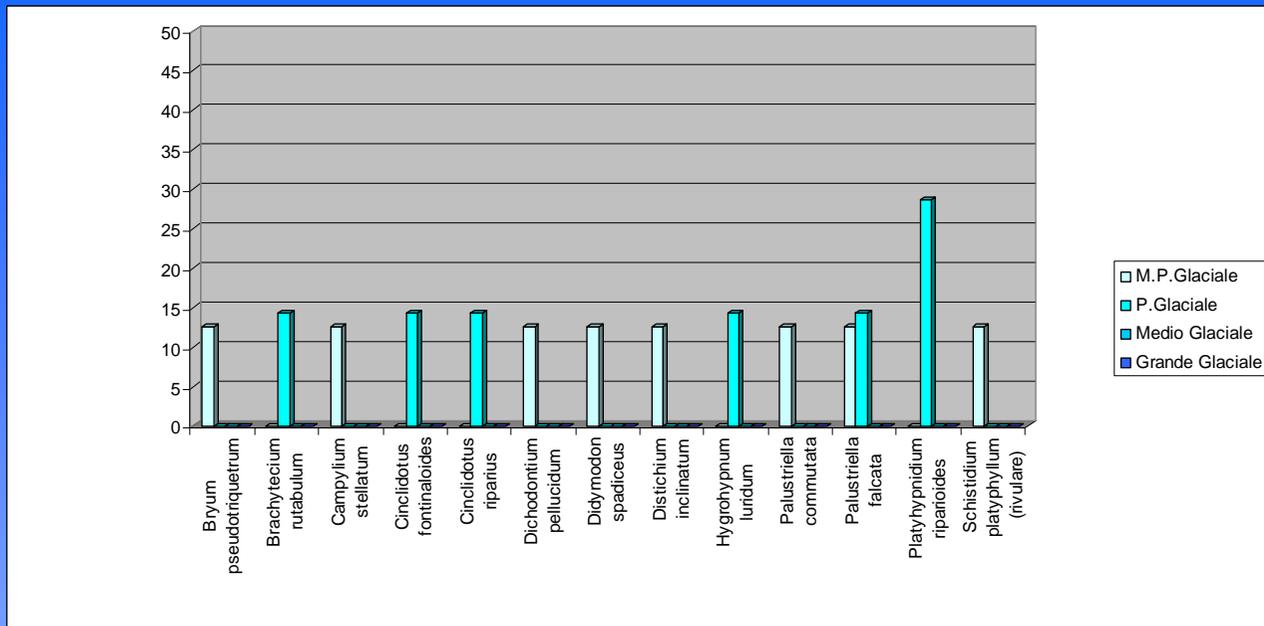
Alge rinvenute per la Tipologia glaciale



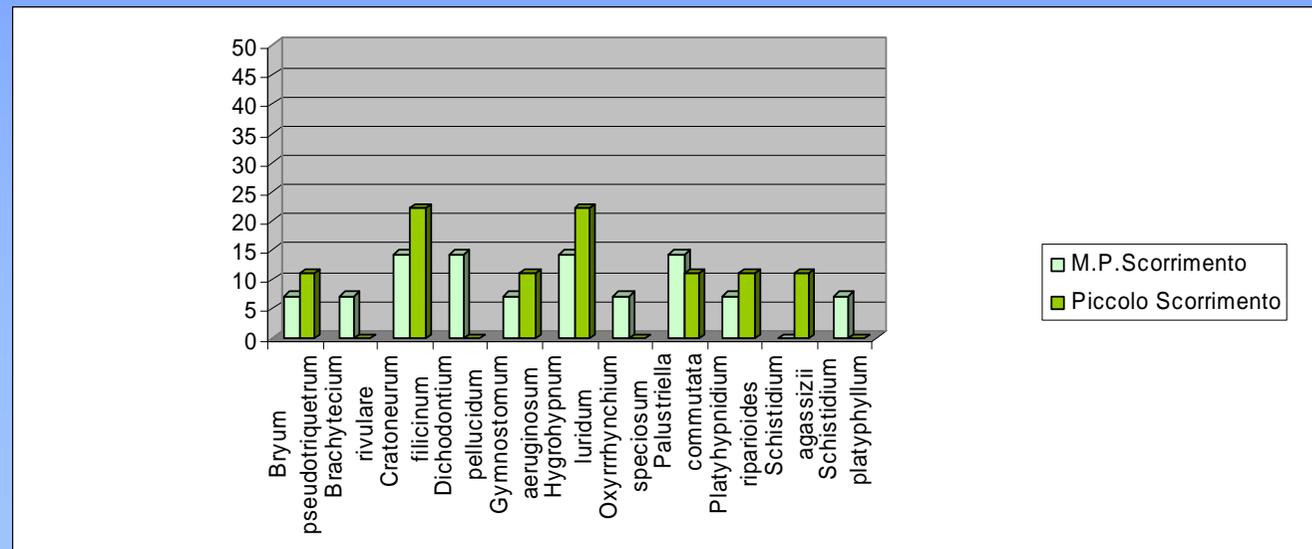
Alge rinvenute per la Tipologia da scorrimento



Muschi rinvenuti per la Tipologia glaciale



Muschi rinvenuti per la Tipologia da scorrimento superficiale



Francia

Indice Biologique Macrophytique en Riviere IBMR (Afnor, 2003)

circa 210 taxa indicatori a cui sono associati indici specifici di sensibilità (Csi) (0-20) e un valore indicatore (E), definibile come coefficiente di stenoecia, (1,2,3).

$$IBMR = \frac{\sum [E_i K_i \times C_i]}{\sum E K_i}$$

IBMR compreso tra 0 e 20

consente di classificare la stazione in termini di livello trofico,

IBMR > 14	trofia MOLTO LIEVE	blu
12 < IBMR ≤ 14	trofia LIEVE	verde
10 < IBMR ≤ 12	trofia MEDIA	giallo
8 < IBMR ≤ 10	trofia ELEVATA	arancio
IBMR ≤ 8	trofia MOLTO ELEVATA	rosso

Gran Bretagna
Mean Trophyc Rank
(Newman et al. 1997)

**150 taxa indicatori con coefficiente di
sensibilità (Csi) tra 1-10.**

**Il valore dell'indice si calcola secondo la
seguente formula:**

$$\text{MTR} = \left\{ \frac{\sum [K_i \times C_{si}]}{\sum K_i} \right\} \times 10$$

MTR > 65 stazioni non tendenti all'eutrofia
25 < MTR < 65 stazioni a rischio eutrofia
**MTR < 25 stazioni fortemente
compromesse in senso eutrofico**

Germania

Trophyc Index Macrophytes (Schneider & Melzer, 2003)

circa 50 taxa indicatori suddivisi tra Charophytae, Briophytae e Angiosperme con coefficienti di tolleranza rispetto ad elevati livelli di trofia compresi tra 1 e 4

Il valore dell'indice si calcola secondo la seguente formula:

$$TIM = \frac{\sum [K_i \times C_i]}{\sum K_i}$$

$1 \leq TIM < 1,45$	stato trofico oligotrofico
$1,45 \leq TIM < 1,87$	stato trofico oligo-mesotrofico
$1,87 \leq TIM < 2,25$	stato trofico mesotrofico
$2,25 \leq TIM < 2,63$	stato trofico meso-eutrofico
$2,63 \leq TIM < 3,05$	stato trofico eutrofico
$3,05 \leq TIM < 3,50$	stato trofico eu-ipertrofico
$3,50 \leq TIM \leq 4$	stato trofico ipertrofico

Valutazione critica di Applicabilità / Affidabilità delle diverse metodologie utilizzate

Soglie di applicabilità

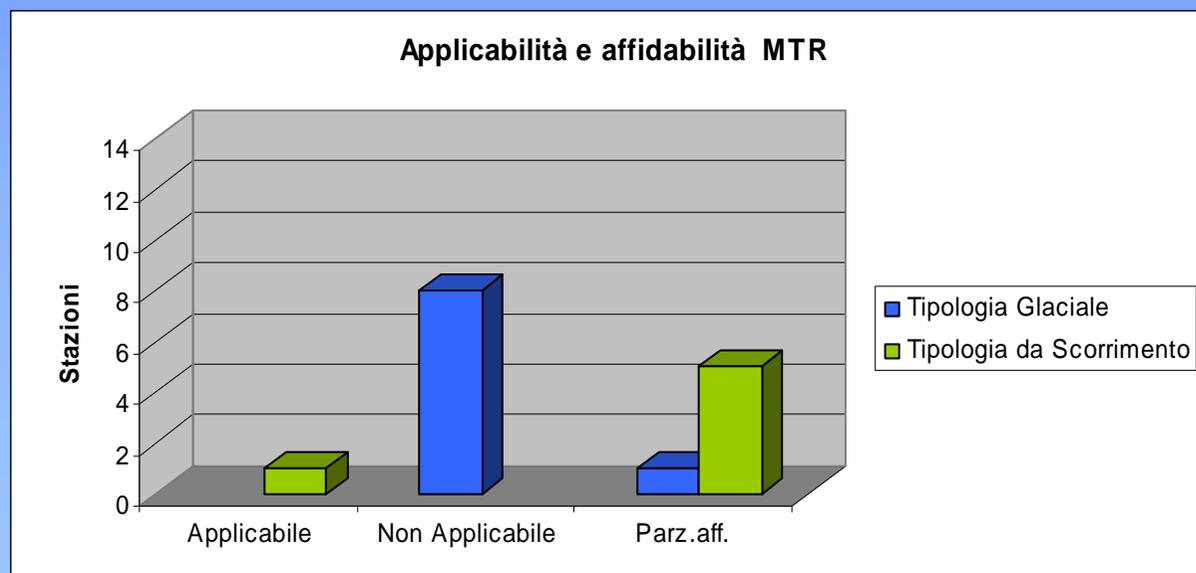
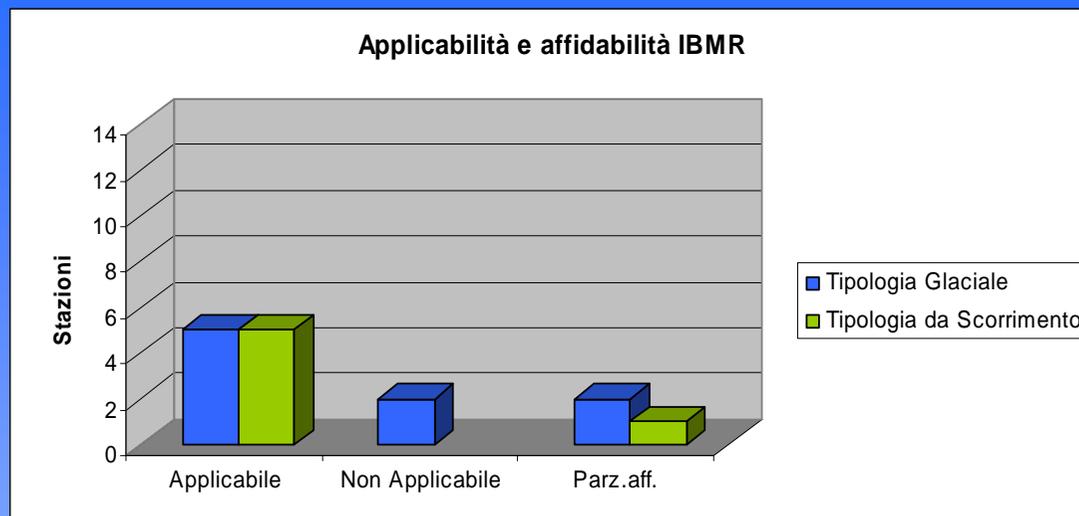
- copertura tot macrofite nella stazione $> 5\%$
- n° taxa indicatori sul totale taxa presenti $\geq 50\%$
- copertura taxa indicatori rispetto alla copertura totale reale dei taxa presenti $\geq 50\%$ (se n° taxa indicatori ≤ 3 allora copertura $\geq 60\%$).

Soglie di accettabilità (con riserva)

- copertura tot macrofite nella stazione $> 5\%$
- n° taxa indicatori sul totale taxa presenti $\geq 30\%$
- copertura taxa indicatori rispetto alla copertura totale reale dei taxa presenti $\geq 30\%$ (se n° taxa indicatori ≤ 3 allora copertura $\geq 60\%$).

(Minciardi *et al.*, 2008)

APPLICABILITA' E AFFIDABILITA'



CORSO D'ACQUA	QUOTA	TIPOLOGIA	Azoto ammoniacale (mg/l)	Livello LIM	Azoto nitrico (mg/l)	Livello LIM	Fosforo totale (µg/l)	Livello LIM	Fosforo PO4 (µg/l)	Livello Trofia (Dir.91/676/CE E)	Valore IBMR	Livello trofia IBMR	Stato Ecologico	IBMR di riferimento	EQR
Doire de Rhemes	2200	molto piccolo glaciale	< 0,01	I	0,18	I	< 10	I	68	Ultraoligotrofo	13	II	elevato	14,5	0,89
Doire de Valgrisenche	2010	molto piccolo glaciale	< 0,01	I	0,13	I	46	I	99	Ultraoligotrofo	15,18	I	elevato	14,5	1,07
T.Buthier d'Ollomont	1450	piccolo glaciale	< 0,01	I	0,19	I	14	I	70	Ultraoligotrofo				14,5	
Doire de La Thuile	1260	piccolo glaciale	0,12	III	0,18	I	90	II	134	Oligotrofo	13,78	II	elevato	14,5	0,95
Torrent Marmore	1030	piccolo glaciale	0,03	I	1,91	III	218	III	30	Oligotrofo	9,6	IV	sufficiente	14,5	0,66
Torrent Savara	710	piccolo glaciale	< 0,01	I	0,24	I	32	I	67	Ultraoligotrofo	13,43	II	elevato	14,5	0,92
Torrent Lys-Lillianes	700	medio glaciale	< 0,01	I	0,46	II	25	I	86	Ultraoligotrofo	10,75	III	buono	14	0,76
Torrent Lys-Foce	320	medio glaciale	< 0,01	I	0,33	I	44	I	0	Oligotrofo				14	
Doire Baltée	290	grande glaciale	0,05	I	0,58	II	37	I	0	Oligotrofo	9,08	IV	elevato	10,5	0,93
Torrent Petit Monde	1930	molto piccolo da scorrimento	< 0,01	I	0,22	I	< 10	I	75	Ultraoligotrofo	16,79	I	elevato	14,5	1,15
Torrent Petit Monde	1920	molto piccolo da scorrimento	< 0,01	I	0,22	I	< 10	I	75	Ultraoligotrofo	13,82	II	elevato	14,5	0,95
Torrent du Bois	1170	molto piccolo da scorrimento	< 0,01	I	0,53	II	< 10	I	69	Ultraoligotrofo	15,59	I	elevato	14,5	1,07
Torrent Saint-Barthélemy	1660	piccolo da scorrimento	< 0,01	I	0,26	I	< 10	I	73	Ultraoligotrofo	15,93	I	elevato	14,5	1,09
Torrent Chalamy	1275	piccolo da scorrimento	< 0,01	I	0,34	II	< 10	I	69	Ultraoligotrofo	13,76	II	elevato	14,5	0,94

CORSO D'ACQUA	QUOTA	ORIGINE	TIPOLOGIA	TROFIA	Valore IBMR	Classe IBMR	IBE 2008	LIM 2008	SECA 2008
Torrent Marmore	1030	glaciale	piccolo	Oligotrofo	9,6	IV	I	II	II
Doire Baltée	290	glaciale	grande	Oligotrofo	9,08	IV	II	II	II



Dora Baltea_Conf.regionale



Torrente Marmore_Antey



Torrente Lys

Tipologia medio glaciale

EQR_IBMR = 0,76

Stato Ecologico = buono

Dora Baltea

Tipologia grande glaciale

EQR_IBMR = 0,93

Stato Ecologico = elevato





Torrente Dora di La Thuile

Tipologia piccolo glaciale

EQR_IBMR = 0,95

Stato Ecologico = elevato

Torrente Marmore

Tipologia piccolo glaciale

EQR_IBMR = 0,66

Stato Ecologico = sufficiente

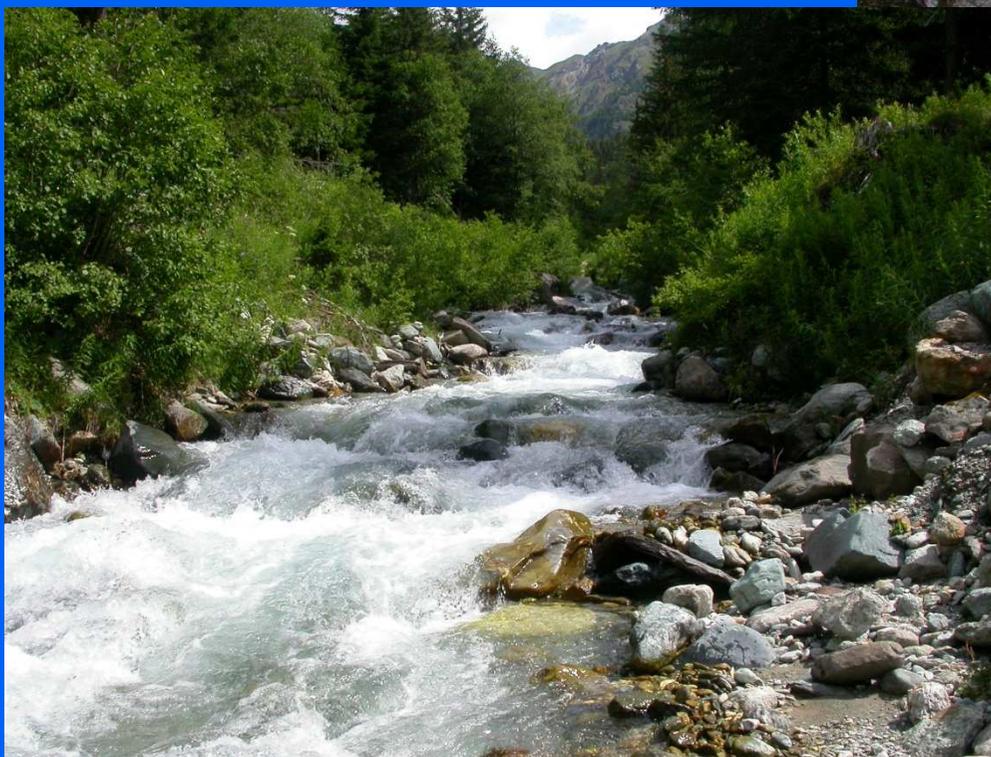


Torrent du Bois

**Tipologia molto
piccolo da scorrimento**

EQR_IBMR=1,07

Stato Ecologico = elevato



Torrent Saint Barthélemy

**Tipologia piccolo da
scorrimento**

EQR_IBMR=1,09

Stato Ecologico = elevato

Conclusioni

- **Efficienza di modalità di campionamento;**
- **Diffusa presenza della comunità anche in ambito alpino;**
- **Ottima applicabilità dell'IMBR in ambito alpino;**
- **Contributo alla definizione delle condizioni di riferimento per la metrica IBMR**

Grazie per l'attenzione

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Valle d'Aosta

ENEA – Sezione Biologia Ambientale e Conservazione della Natura

