

Commissione Internazionale
per la protezione delle acque italo-svizzere

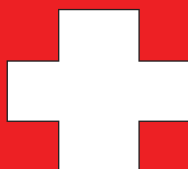
Ricerche sull'evoluzione del Lago Maggiore

Aspetti limnologici

Programma triennale 2013 - 2015
Campagna 2015
e
Rapporto triennale 2013-2015

a cura di Giuseppe Morabito

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto per lo Studio degli Ecosistemi
Sede di
Verbania Pallanza



Commissione Internazionale
per la protezione delle acque italo-svizzere

Ricerche sull'evoluzione del Lago Maggiore
Aspetti limnologici

Programma triennale 2013 - 2015
Campagna 2015
e
Rapporto triennale 2013-2015

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto per lo Studio degli Ecosistemi
Sede di
Verbania Pallanza

I dati riportati nel presente volume possono essere utilizzati purché se ne citi la fonte come segue:

C.N.R.-I.S.E. Sede di Verbania. 2016. Ricerche sull'evoluzione del Lago Maggiore. Aspetti limnologici. Programma triennale 2013-2015. Campagna 2015 e Rapporto triennale 2013-2015. Commissione Internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere (Ed.): 146 pp.

Sommario

INTRODUZIONE	7
PREFAZIONE	7
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	8
MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO E METODI DI ANALISI.....	9
UNITÀ DI MISURA	10
PARTE PRIMA	11
CAMPAGNA 2015	11
1. IDROLOGIA E CLIMA. APPORTI QUANTITATIVI A LAGO: PIOGGE - PORTATE E LIVELLO DEL LAGO	12
1.1. CARATTERISTICHE PLUVIOMETRICHE E IDROLOGICHE.....	12
1.1.1. <i>Pluviometria del bacino imbrifero</i>	12
1.1.2. <i>Deflussi</i>	15
1.1.3. <i>Livello lago</i>	19
2. IL MESCOLAMENTO INVERNALE DEL LAGO: DIPENDENZA DALLA METEOROLOGIA LOCALE, DALLE OSCILLAZIONI OCEANICHE NORD-ATLANTICHE (NAO) E DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI GLOBALI	20
2.1. PROFONDITÀ DI MESCOLAMENTO	20
2.2. ASPETTI DELLA DINAMICA DEL LAGO MAGGIORE CONDIZIONATI DAL CLIMA ..	24
2.2.1. <i>Discussione sulle caratteristiche idrodinamiche del lago</i>	24
2.2.2. <i>Rapporto fra temperatura dell'aria e dell'acqua</i>	24
2.2.3. <i>Contenuto di calore</i>	24
2.2.4. <i>Profondità di mescolamento</i>	26
2.2.5. <i>Concentrazioni dell'ossigeno ipolimnico</i>	26
2.2.6. <i>Stabilità termica</i>	27
2.2.7. <i>Rapporti tra gli indici M, NAO_w e Trend</i>	27
2.2.8. <i>Conclusioni</i>	28
2.3. GENERAL LAKE MODEL	29
BIBLIOGRAFIA	31
3. INDAGINI SULL'EVOLUZIONE DEL POPOLAMENTO ZOOPLANCTONICO: CONFRONTO CON I DATI PREGRESSI ANCHE ALLA LUCE DELLE MUTATE CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE.	33
3.1. IL POPOLAMENTO ZOOPLANCTONICO.....	33
3.2. ANALISI DEGLI ISOTOPI STABILI (SIA).....	37

BIBLIOGRAFIA	39
4. CARATTERISTICHE STRUTTURALI DELLE ASSOCIAZIONI FITOPLANCTONICHE NEL LAGO MAGGIORE ED EVOLUZIONE STAGIONALE DEI POPOLAMENTI	41
4.1. STRUTTURA DEI POPOLAMENTI FITOPLANCTONICI.....	41
BIBLIOGRAFIA	45
5. IL CARBONIO ORGANICO NEL LAGO MAGGIORE: TENDENZA EVOLUTIVA, ORIGINE E CARATTERISTICHE QUALITATIVE	47
5.1. TOC (TOTAL ORGANIC CARBON)	47
5.2. TEP (TRANSPARENT EXOPOLYMERIC PARTICLES)	48
5.3. CDOM (CHROMOPHORIC DISSOLVED ORGANIC MATTER)	49
BIBLIOGRAFIA	50
6. PRESENZA E DISTRIBUZIONE DI BATTERI ANTIBIOTICO- RESISTENTI NELLE ACQUE DEL LAGO MAGGIORE	52
6.1. GENI DI ABR E LAGO MAGGIORE	52
6.1.1 <i>Valutazione della presenza di geni di antibiotico-resistenza (ABR) nell'anno 2015</i>	53
6.1.2 <i>Quantificazione dei geni di resistenza</i>	56
BIBLIOGRAFIA	58
7. EVOLUZIONE STAGIONALE E A LUNGO TERMINE DELLE CARATTERISTICHE CHIMICHE DEL LAGO MAGGIORE E BILANCIO DEI NUTRIENTI A LAGO (AZOTO E FOSFORO).....	59
7.1. CHIMICA DI BASE E CONTENUTO IONICO DELLE ACQUE LACUSTRI	59
7.2. NUTRIENTI A LAGO (COMPOSTI DELL'AZOTO E DEL FOSFORO E SILICATI)	64
7.3. OSSIGENO DISCIOLTO	67
7.4. METALLI IN TRACCE	69
7.5. CHIMICA DEI TRIBUTARI E DELL'EMISSARIO	69
7.5.1. <i>Concentrazioni medie areali</i>	73
7.6. CARICHI CHIMICI E BILANCI DI AZOTO E FOSFORO	75
7.6.1. <i>Contributi areali</i>	79
BIBLIOGRAFIA	83
8. CARATTERIZZAZIONE TASSONOMICA E FUNZIONALE DELLA FAUNA ITTICA NEL LAGO MAGGIORE CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLA COMPETIZIONE PER LE RISORSE ALIMENTARI E ALLE SPECIE ALLOCTONE INVASIVE DI RECENTE COMPARSA	84
8.1. PREMessa	84
8.2. SOVRAPPPOSIZIONE DELLA NICCHIA TROFICA	84
8.2.1 <i>Risultati</i>	85

8.2.2 Conclusioni	86
BIBLIOGRAFIA	87
PARTE SECONDA	88
CONSIDERAZIONI COMPLESSIVE SUL TRIENNIO 2013-2015.....	88
9. IDROLOGIA E CLIMA. APPORTI QUANTITATIVI A LAGO: PIOGGE - PORTATE E LIVELLO DEL LAGO NEL TRIENNIO 2013-2015	89
9.1. PLUVIOMETRIA DEL BACINO IMBRIFERO	89
9.2 . DEFLUSSI.....	90
9.3. LIVELLO LAGO.....	91
10. MESCOLAMENTO INVERNALE DEL LAGO, ANALISI DEL TEMPO DI RESIDENZA ED INFLUENZE CLIMATICHE LOCALI E GLOBALI: LE RICERCHE DEL TRIENNIO 2013-2015	93
10.1 CARATTERISTICHE IDRODINAMICHE DEL LAGO MAGGIORE	93
10.1.1. <i>Contenuto di calore</i>	93
10.1.2. <i>Profondità del mescolamento invernale</i>	94
10.1.3 <i>Stabilità termica</i>	95
10.1.4. <i>Ossigenazione</i>	97
10.2. VALUTAZIONE NUMERICA DEI TEMPI DI RESIDENZA DI TRACCIANTI IDROSOLUBILI NEL LAGO MAGGIORE	97
10.3. ASPETTI DELLA DINAMICA DEL LAGO MAGGIORE CONDIZIONATI DAL CLIMA 98	
10.3.1. <i>Metodologia statistica</i>	98
10.3.2. <i>Risultati</i>	98
10.4. CONCLUSIONI	100
BIBLIOGRAFIA	101
11. INDAGINI SULL’EVOLUZIONE DEL POPOLAMENTO ZOOPLANCTONICO: CONFRONTO CON I DATI PREGRESSI ANCHE ALLA LUCE DELLE MUTATE CONDIZIONI METEO-CLIMATICHE. SINTESI DEL TRIENNIO 2013-2015	102
BIBLIOGRAFIA	106
12. CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA DINAMICA DEL FITOPLANCTON NEL TRIENNIO 2013-2015	108
BIBLIOGRAFIA	111
13. IL CARBONIO ORGANICO NEL LAGO MAGGIORE: TENDENZA EVOLUTIVA, ORIGINE E CARATTERISTICHE QUALITATIVE	112
13.1. TOC (TOTAL ORGANIC CARBON)	112
13.2. TEP (TRANSPARENT EXOPOLYMERIC PARTICLES).....	113
13.3. CDOM (CHROMOPHORIC DISSOLVED ORGANIC MATTER)	116
BIBLIOGRAFIA	117

14. PRESENZA E DISTRIBUZIONE DI BATTERI ANTIBIOTICO-RESISTENTI NELLE ACQUE DEL LAGO MAGGIORE: TRIENNIO 2013-2015	118
BIBLIOGRAFIA	119
15. CONSIDERAZIONI GENERALI SULL’EVOLUZIONE A LUNGO TERMINE DELLE CARATTERISTICHE CHIMICHE DEL LAGO MAGGIORE, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO AL TRIENNIO 2013-2015	120
15.1. RISCALDAMENTO DELLE ACQUE ED EFFETTI SULL’IDROCHIMICA	120
15.2 VARIAZIONI NEL CONTENUTO IONICO DELLE ACQUE	123
15.3. DINAMICHE A LUNGO TERMINE DEI NUTRIENTI ALGALI	126
15.4. CONCLUSIONI	129
BIBLIOGRAFIA	130
17. CARATTERIZZAZIONE TASSONOMICA E FUNZIONALE DELLA FAUNA ITTICA NEL LAGO MAGGIORE CON PARTICOLARE RIFERIMENTO ALLA COMPETIZIONE PER LE RISORSE ALIMENTARI E ALLE SPECIE ALLOCTONE INVASIVE DI RECENTE COMPARSA. SINTESI DEL TRIENNIO 2013-2015.....	132
17.1 PREMESSA	132
17.2 COMPOSIZIONE DELLA COMUNITÀ ITTICA DEL LAGO MAGGIORE.....	132
17.2.1 <i>Considerazioni conclusive</i>	138
17.3 SOVRAPPOSIZIONE DELLA NICCHIA TROFICA	139
BILBIOGRAFIA	140
18. CONCLUSIONI.....	141
ELENCO DEGLI AUTORI E DEI COLLABORATORI.....	146
Ringraziamenti	146