



WP1 - Produzione Primaria

Linea 3.3 - Efficienza del metabolismo lagunare

**Variazione del livello trofico e dei principali produttori
primari nella parte centrale della laguna di Venezia**

**Adriano Sfriso, Chiara Facca, Sonia Ceoldo
e Pier Francesco Ghetti**

**Università di Venezia
Calle Larga, Santa Marta 2137
Dipartimento di Scienze Ambientali
30123 – VENEZIA**



OBIETTIVI



Gli obiettivi raggiunti nel secondo anno di lavoro nell'attività WP1 riguardano l'aggiornamento:

a) del livello trofico

(Nutrienti e Produzione Primaria)

e

b) della composizione tassonomica, densità e ruolo trofico

dei principali produttori primari

(macroalghe, fanerogame marine, fitoplancton, microfitobenthos)

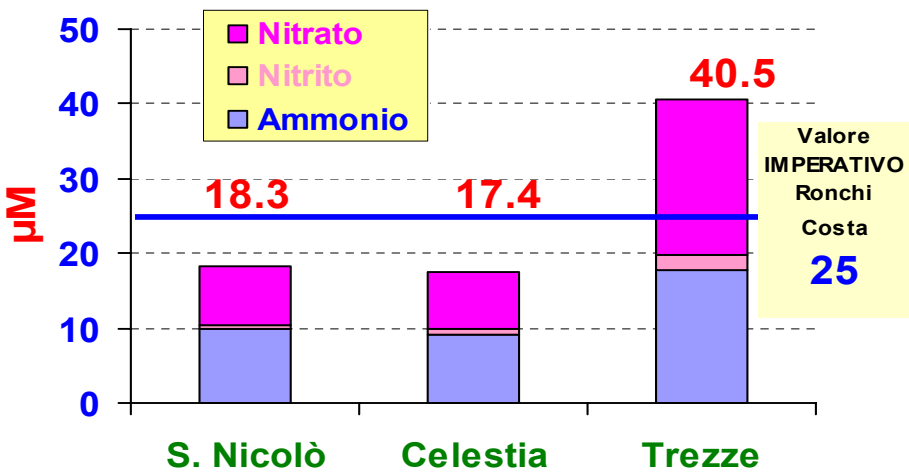
nella parte centrale della laguna di Venezia

integrando i dati già acquisiti con dati in via di acquisizione

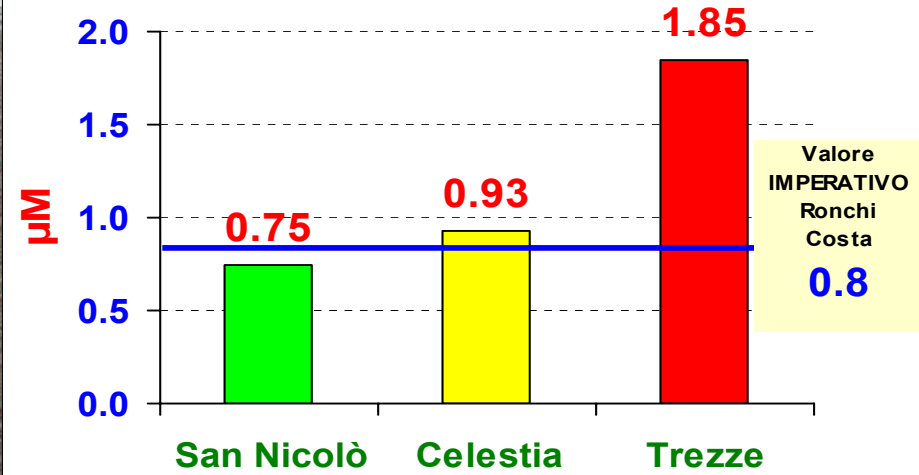


WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA

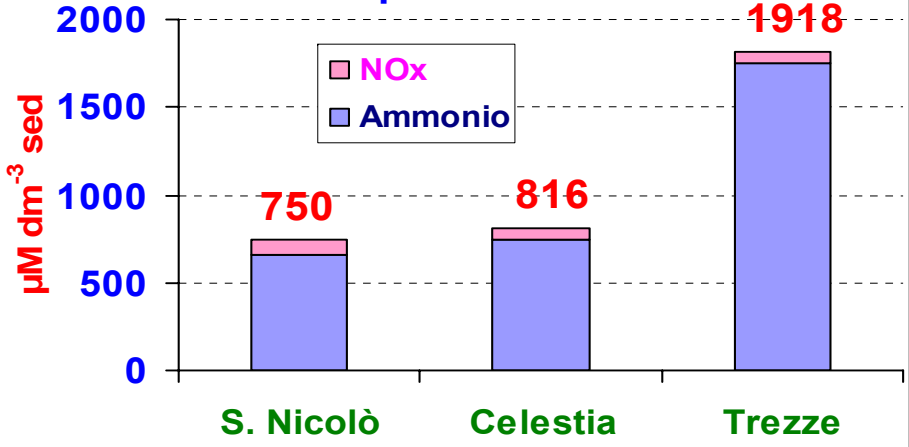
medie **DIN**
in water column



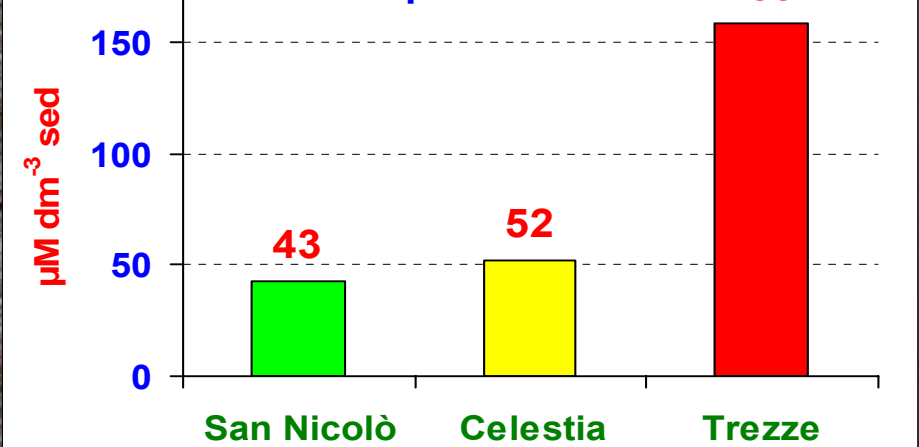
medie **RP**
in water column



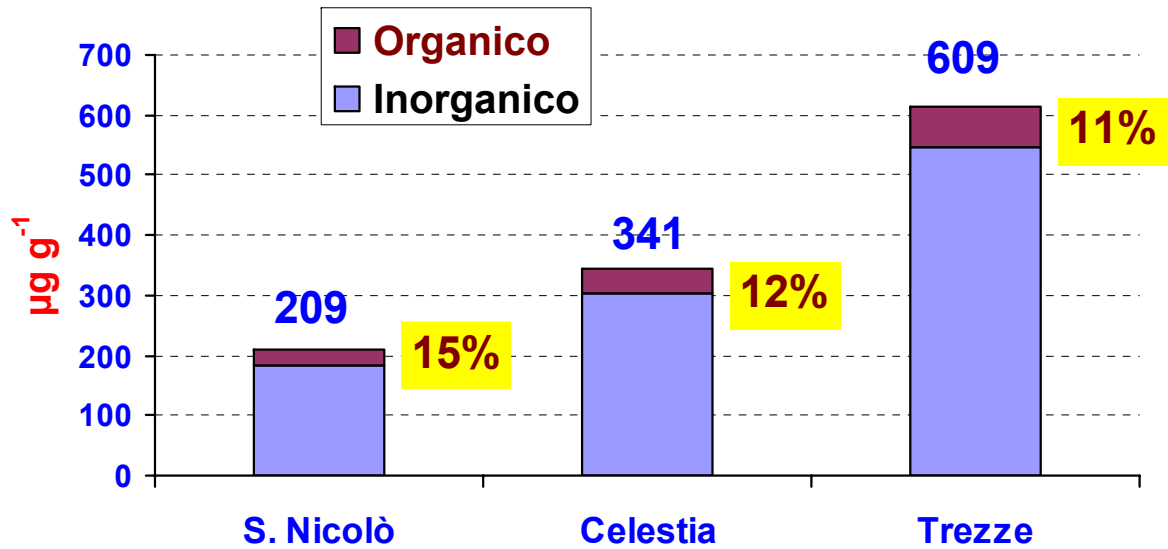
medie **DIN**
in porewaters



medie **RP**
in porewaters

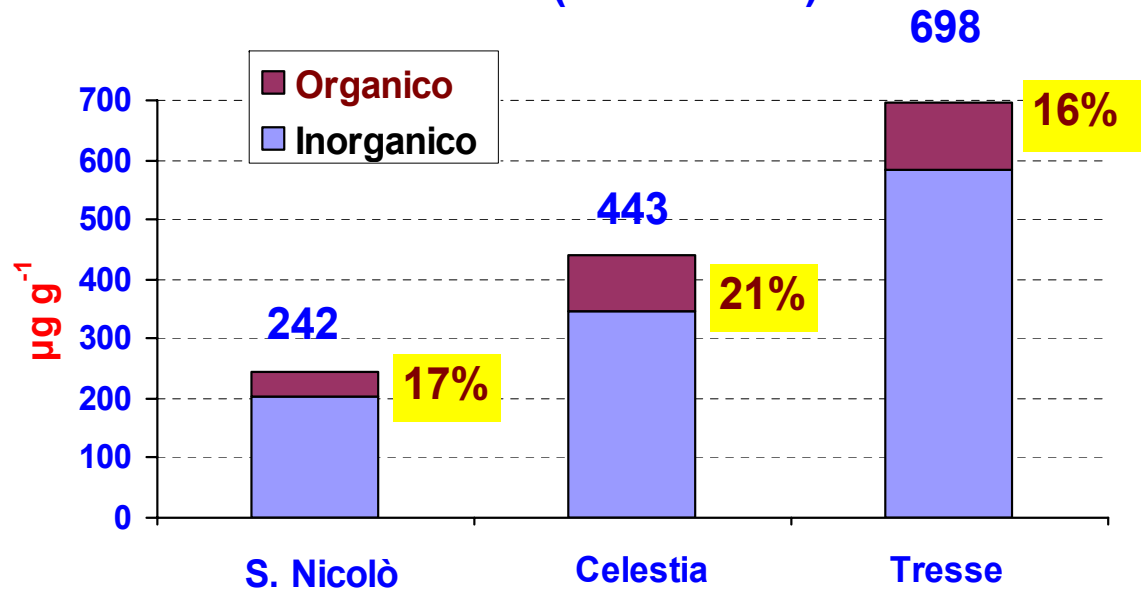


Medie Fosforo Totale (Sedimenti)



WP1 Produzione Primaria

Medie Fosforo Totale (Particolato)

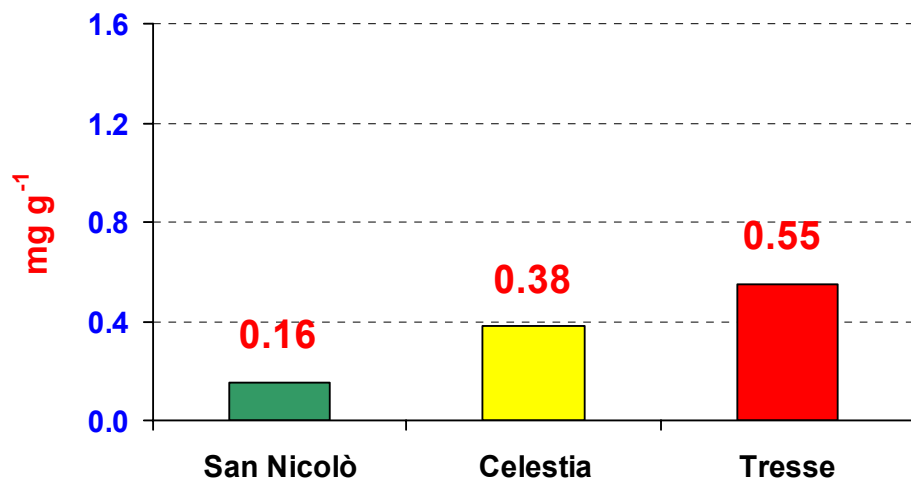




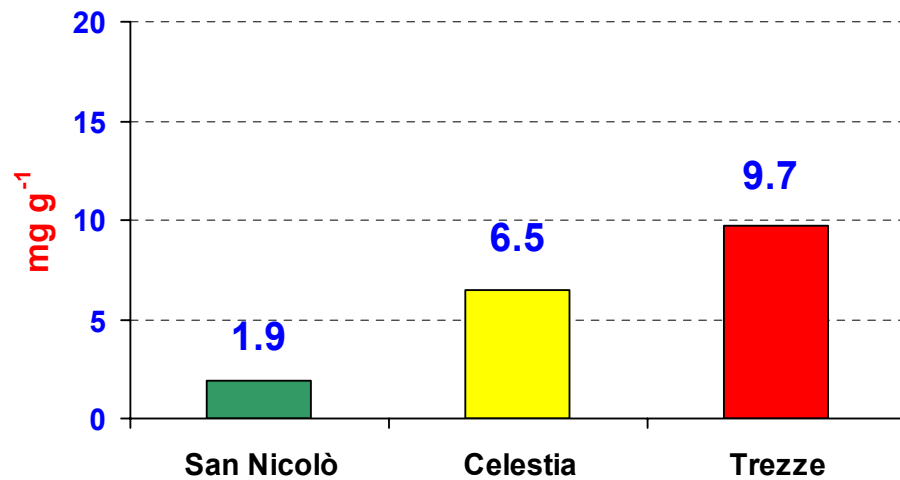
WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA



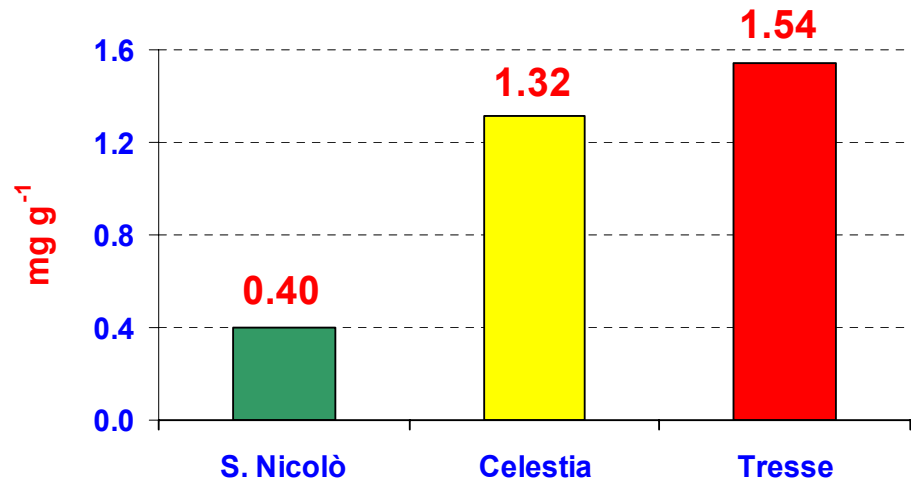
Medie Azoto Totale (Sedimenti)



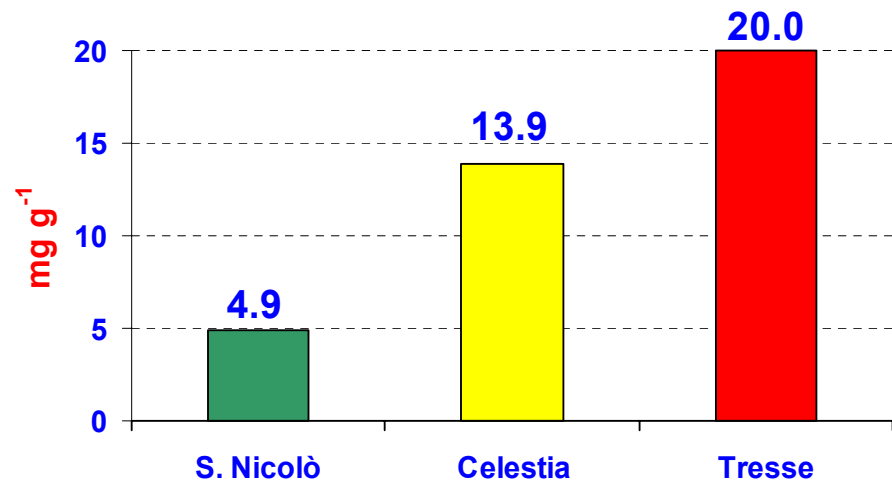
Medie Carbonio Organico (Sedimenti)



Medie Azoto Totale (Particolato)



Medie Carbonio organico (Particolato)

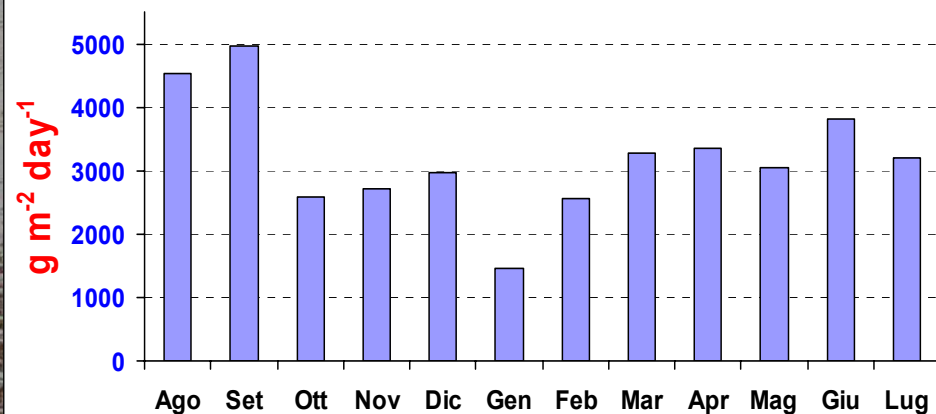


WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA



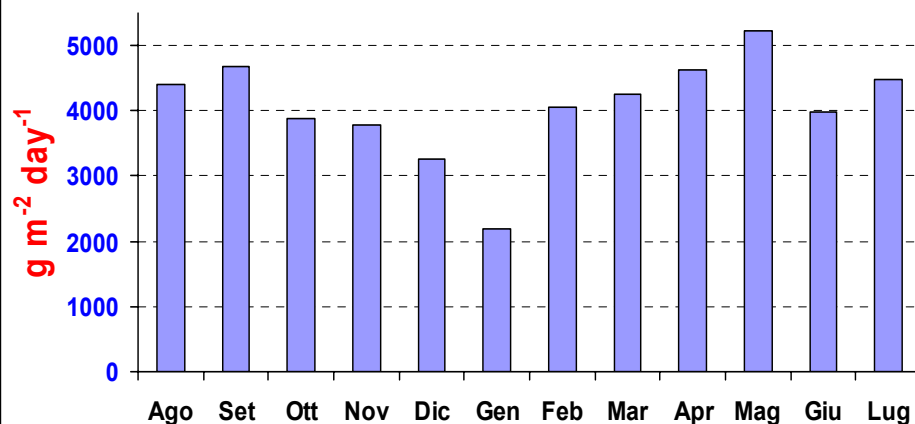
SPM flussi

Tresse: **3204±928**



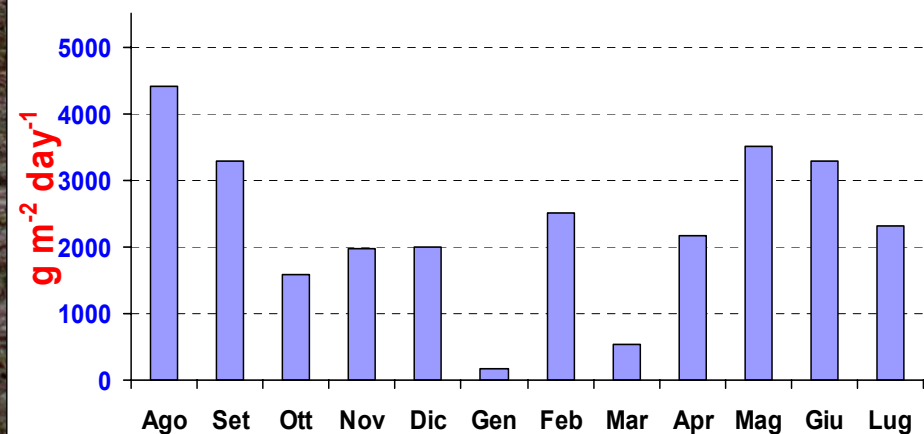
SPM flussi

San Nicolò: **4070±778**



SPM flussi

Celestia: **2308±1215**



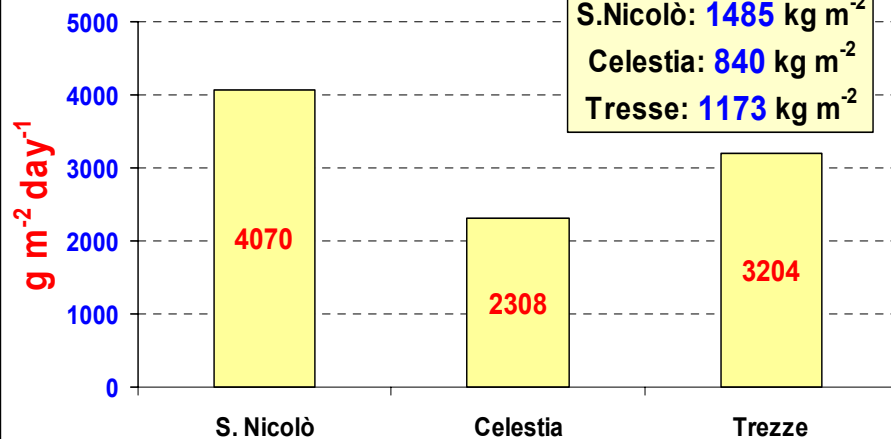
SPM medie flussi

Totali

S.Nicolò: **1485 kg m⁻²**

Celestia: **840 kg m⁻²**

Tresse: **1173 kg m⁻²**





WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA



Bilancio flussi di nutrienti col particellato

Nutrienti	San Nicolò	Celestia	Tresse	Laguna centrale
	g/m ² (T/km ²) per anno			Media Tonnellate
Fosforo	10.2	9.5	23.2	1885
Azoto	19.2	32	60	4910
C.organico	240	384	780	61776



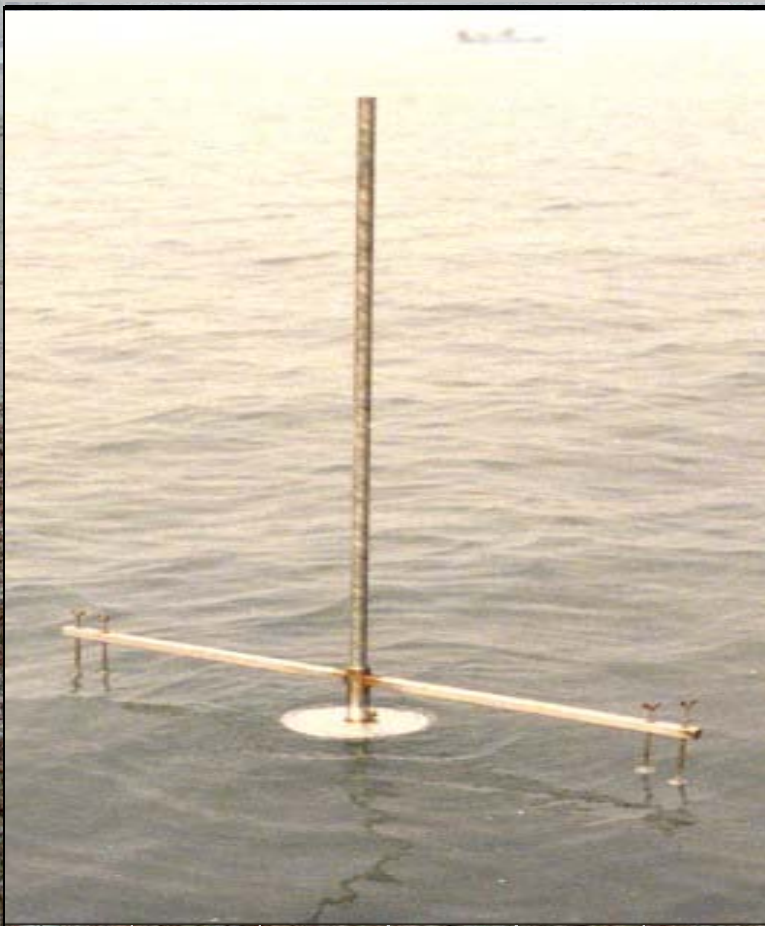
WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA



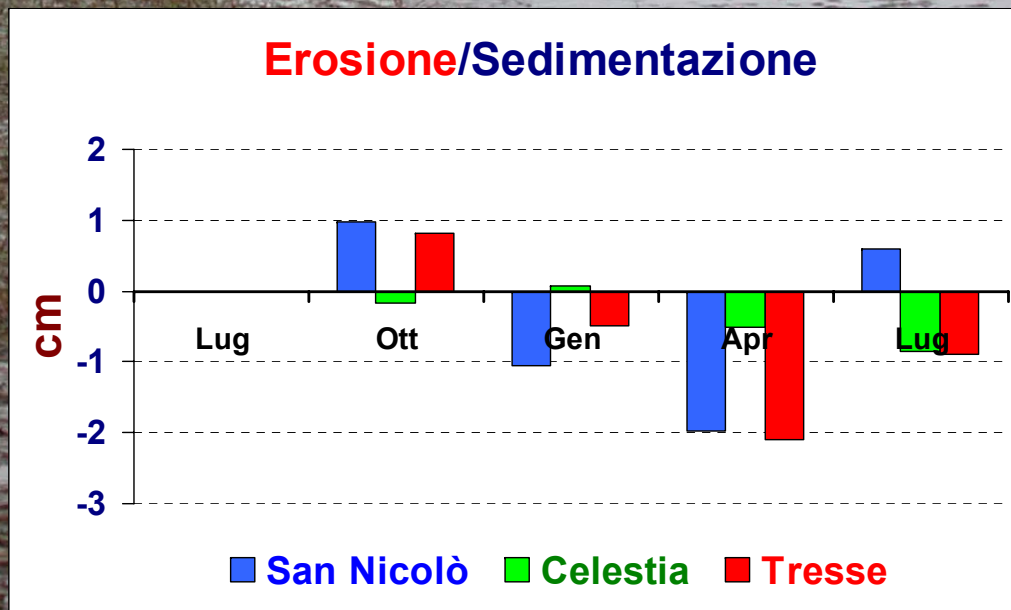
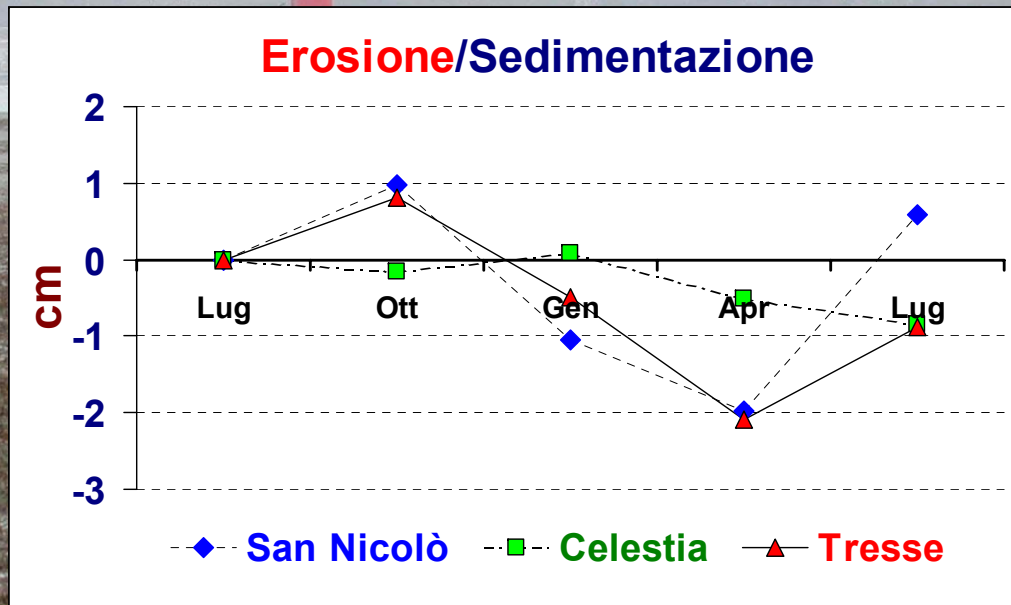
Rilascio minimo di nutrienti con la risospensione (acque di porosità)

Fosforo Reattivo			Azoto Inorganico Disciolto		
San Nicolò	Celestia	Tresse	San Nicolò	Celestia	Tresse
$\mu\text{M}/\text{dm}^{-3}$					
43	52	159	750	816	1918
$\text{mg m}^{-2} (\text{Kg Km}^{-2})$ per cm di spessore					
13	16	49	105	114	269
tonnellate per cm di spessore dei sedimenti della laguna centrale			tonnellate per cm di spessore dei sedimenti della laguna centrale		
3.5			21.5		
Tenendo conto dello spessore equivalente del sedimento rimosso (media: 90 cm)					
tonnellate totali in laguna centrale			tonnellate totali in laguna centrale		
312			1932		

WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA



Palina di sedimentazione con disco (diametro 25 cm) che va appoggiato sul fondale.
 Nell'immagine è inserito anche il bilanciere (lunghezza 1 metro) che va inserito sulla palina durante le misure, in immersione, di sedimentazione od erosione.

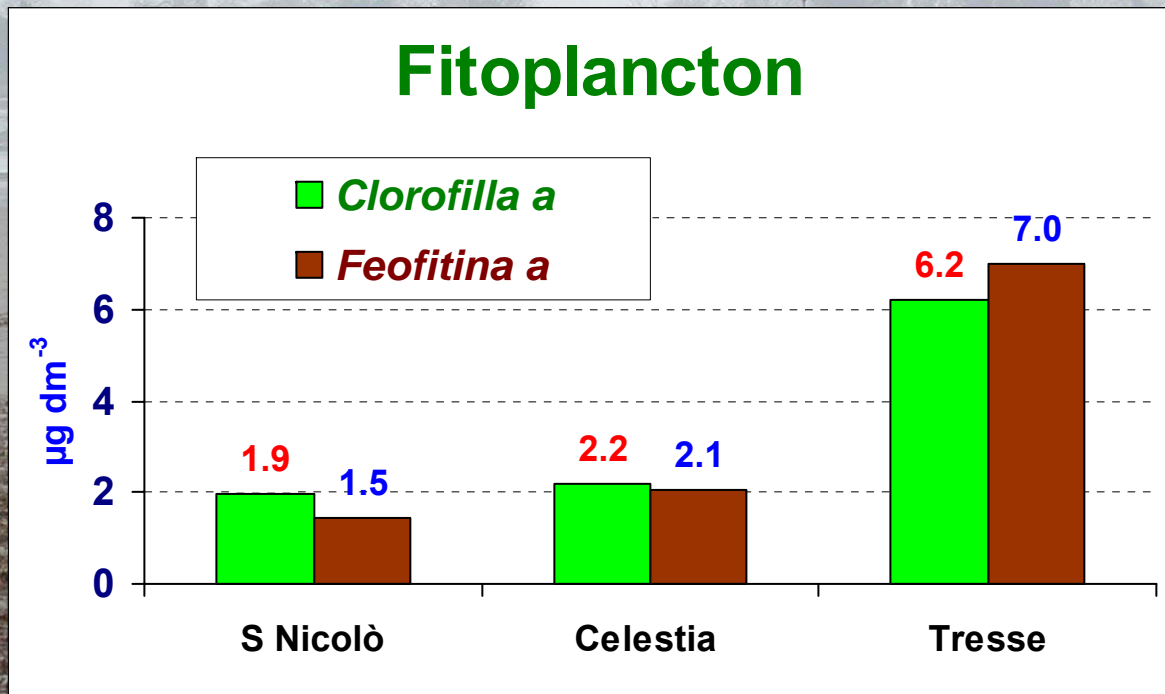




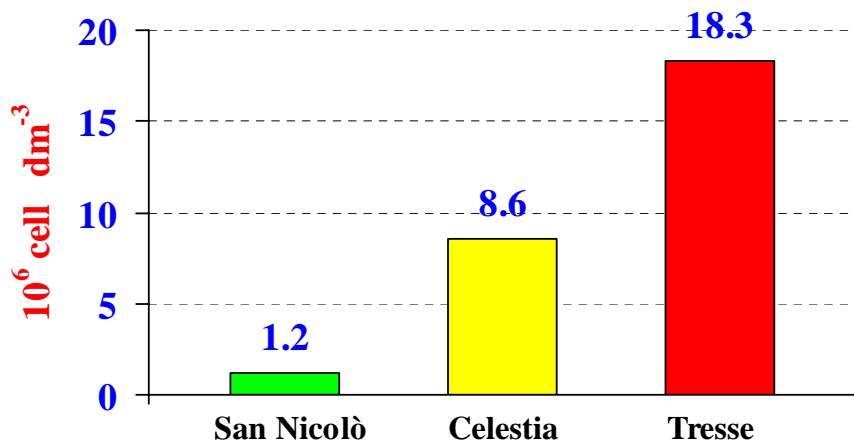
WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA



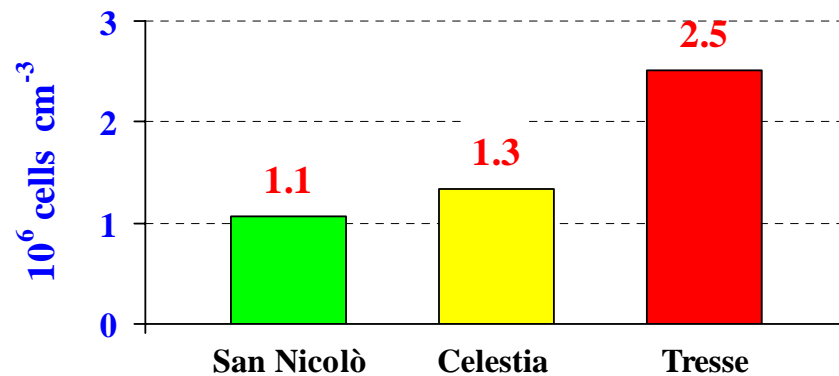
Fitoplancton



Abbondanza media del fitoplancton



Abbondanza media delle diatomee bentoniche



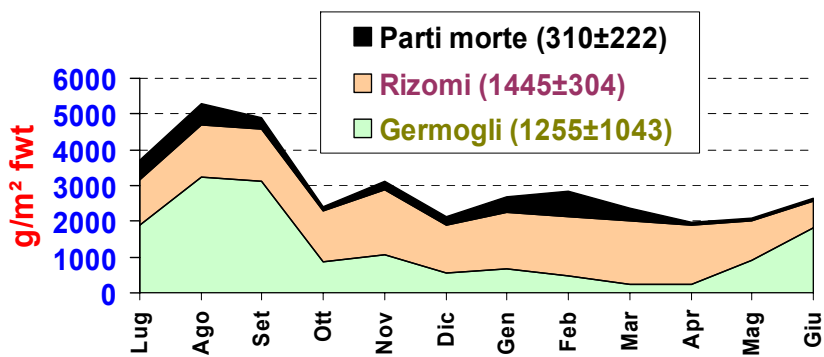


WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA

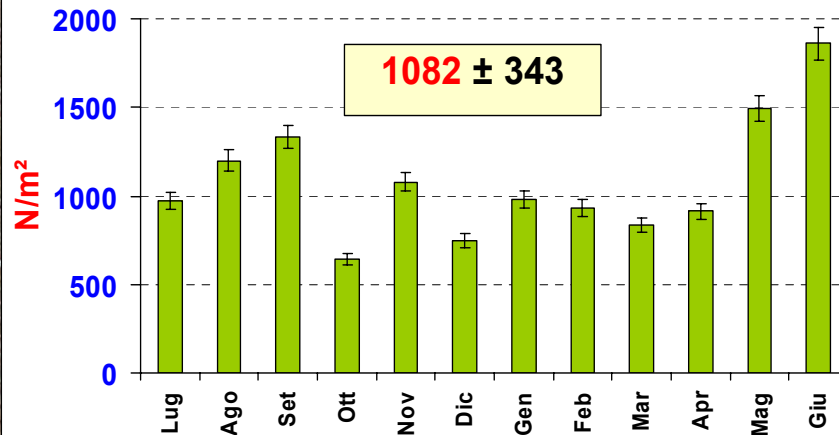


Cymodocea nodosa

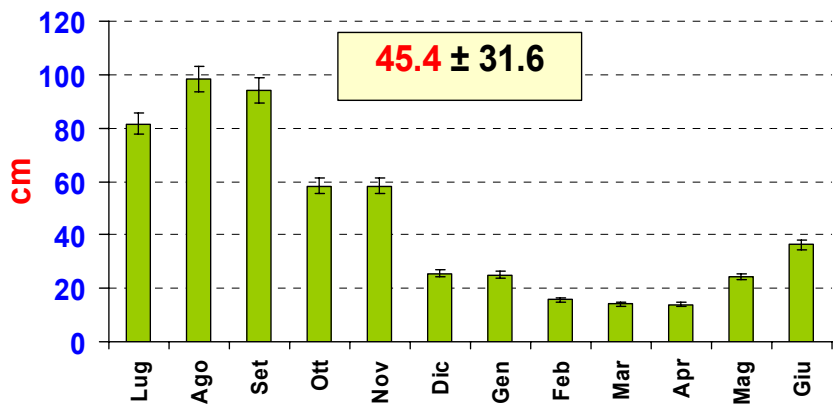
Biomassa *Cymodocea nodosa* (3010±1085)



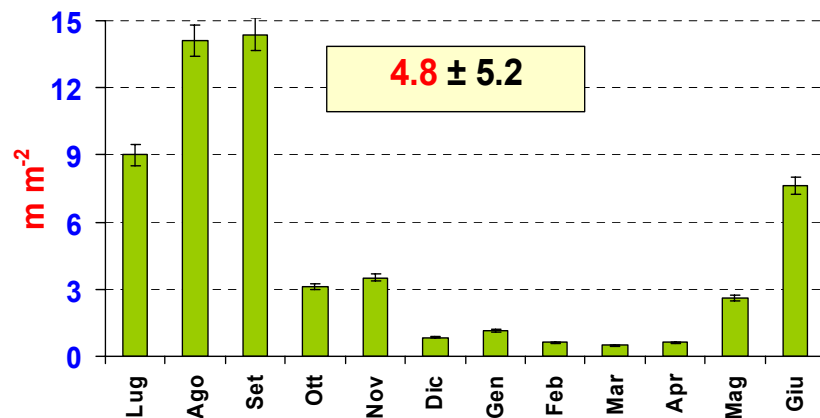
Numero di germogli



Lunghezza germogli



LAI (Area fogliare)



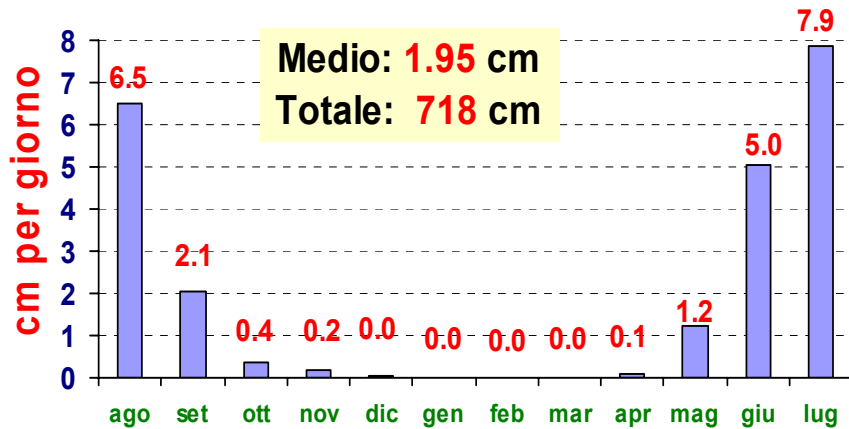


WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA

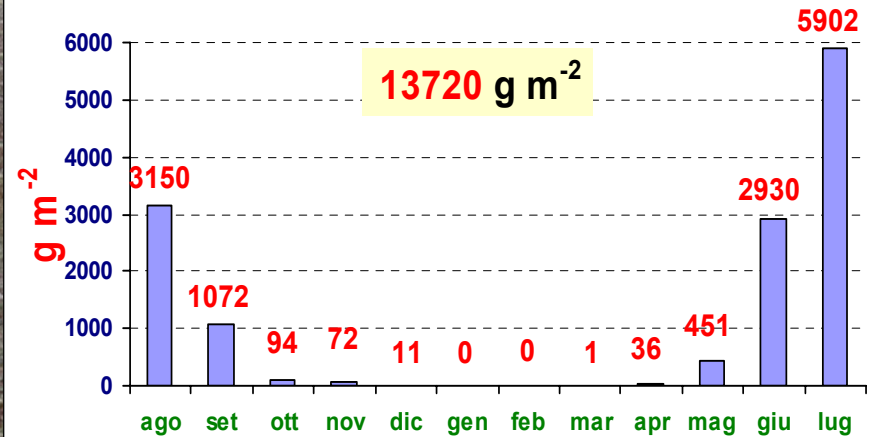


Cymodocea nodosa

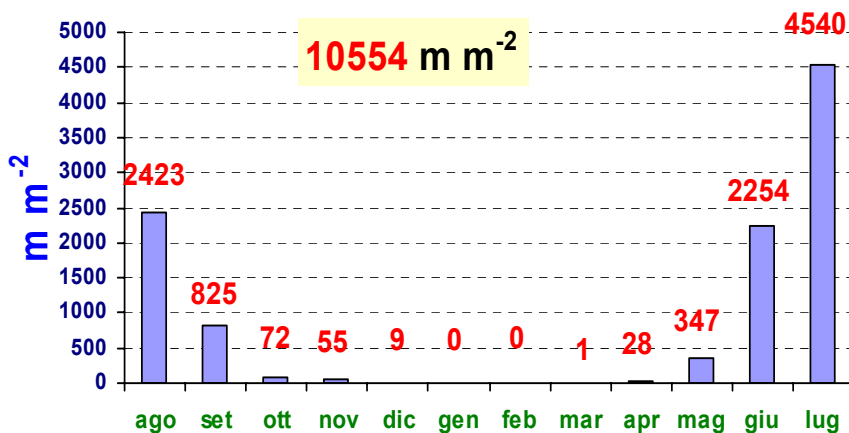
Accrescimento per germoglio



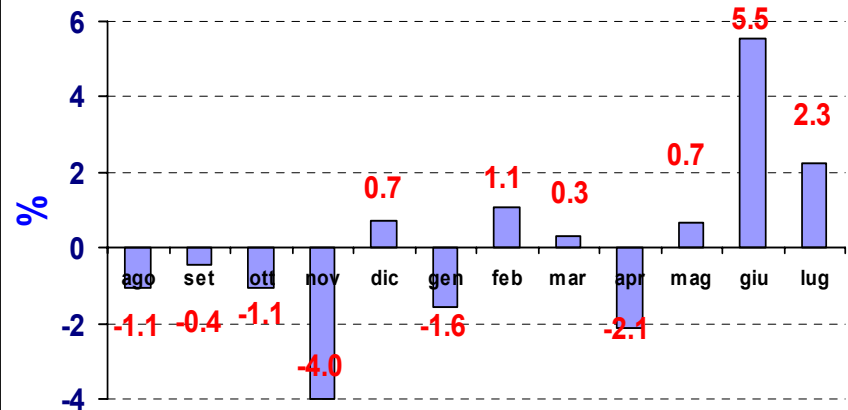
Accrescimento totale germogli



Accrescimento totale germogli

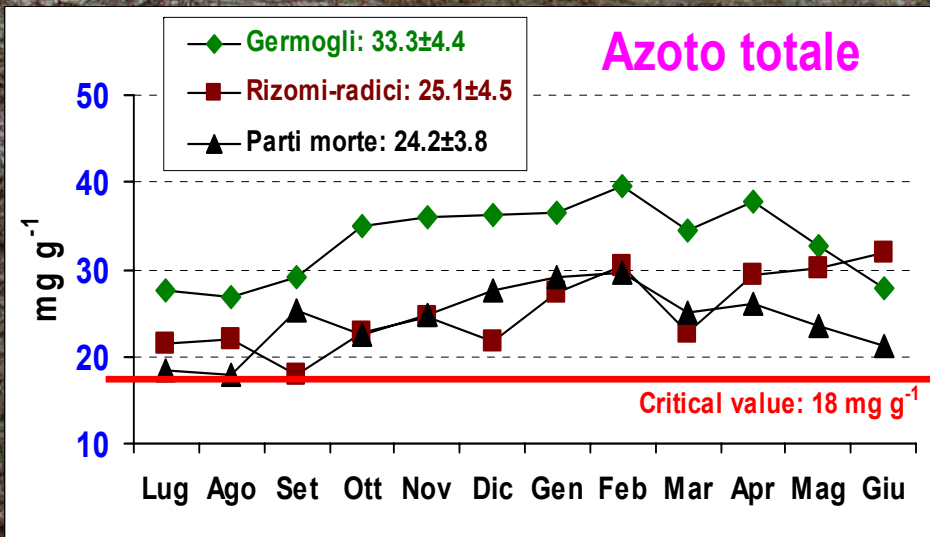
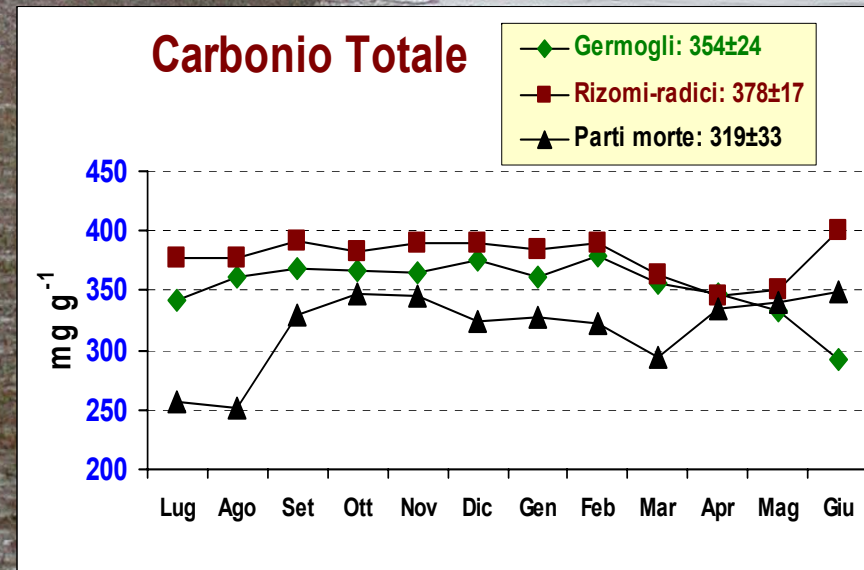
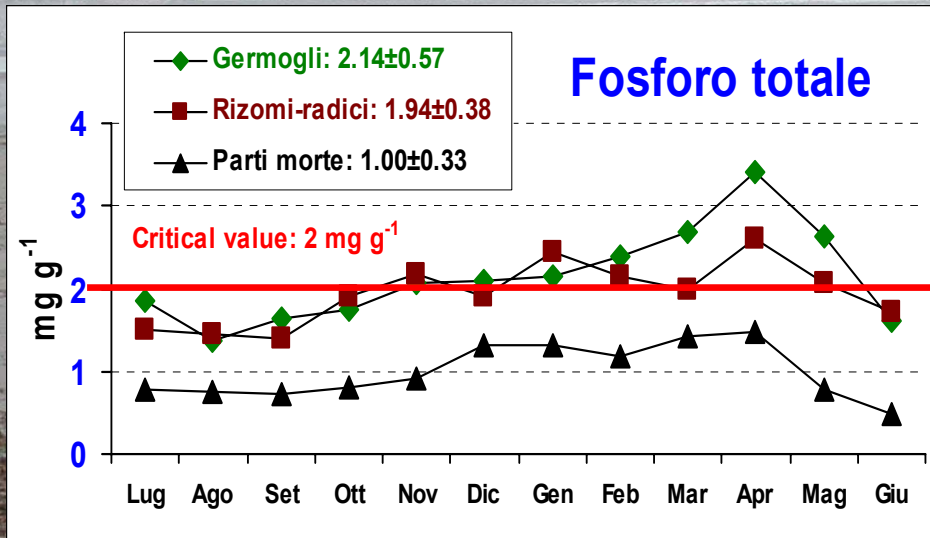


RGR totale biomassa germogli



WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA

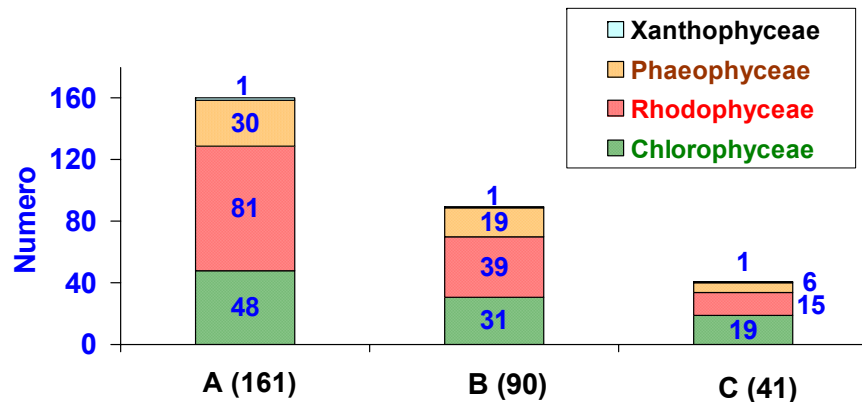
Cymodocea nodosa



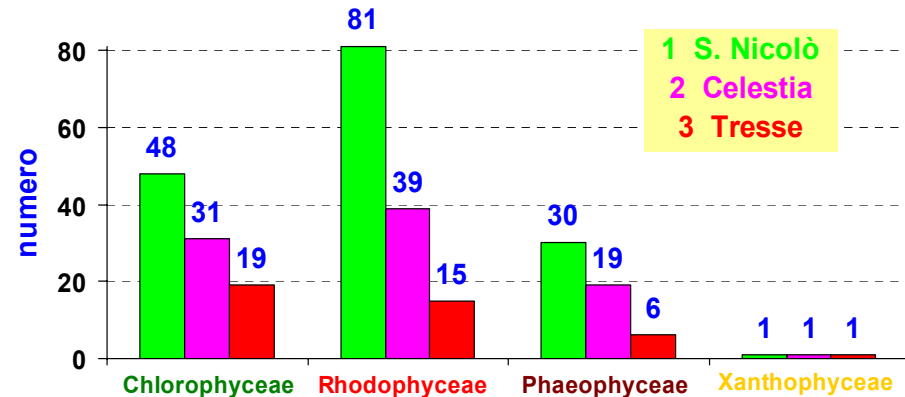
Fanerogame totali
(peso fresco)
laguna centrale
SC = 18.5 kton
PPN = 73 kton

Macroalghe

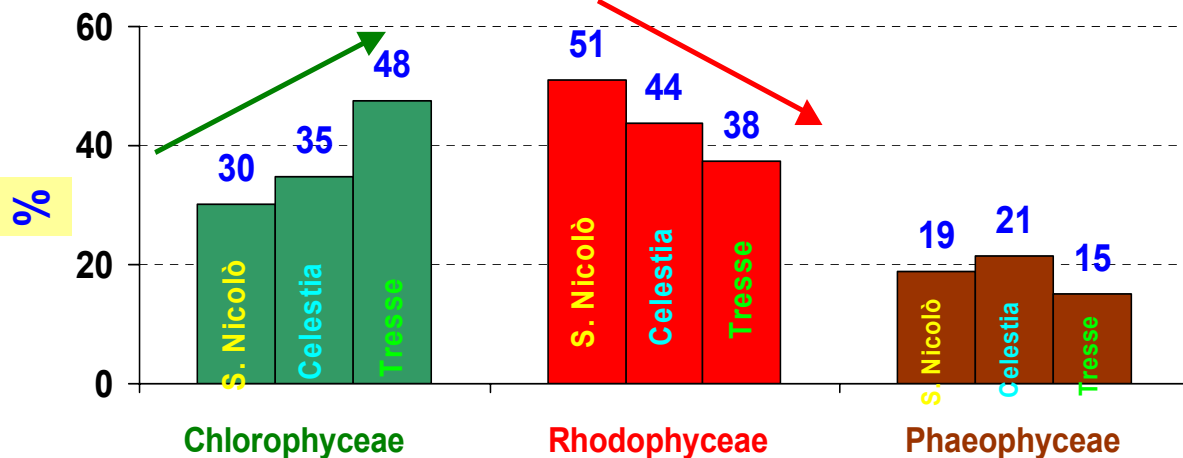
TAXA totali: 163



Taxa totali: 163



Taxa



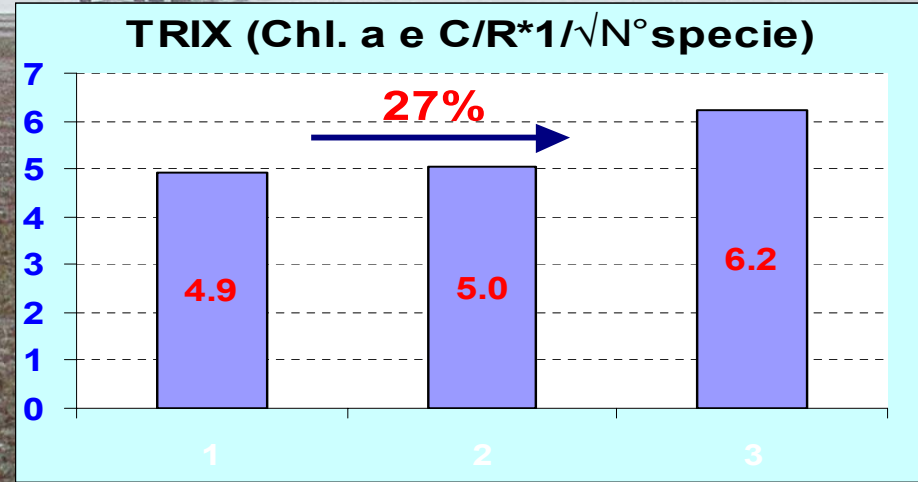
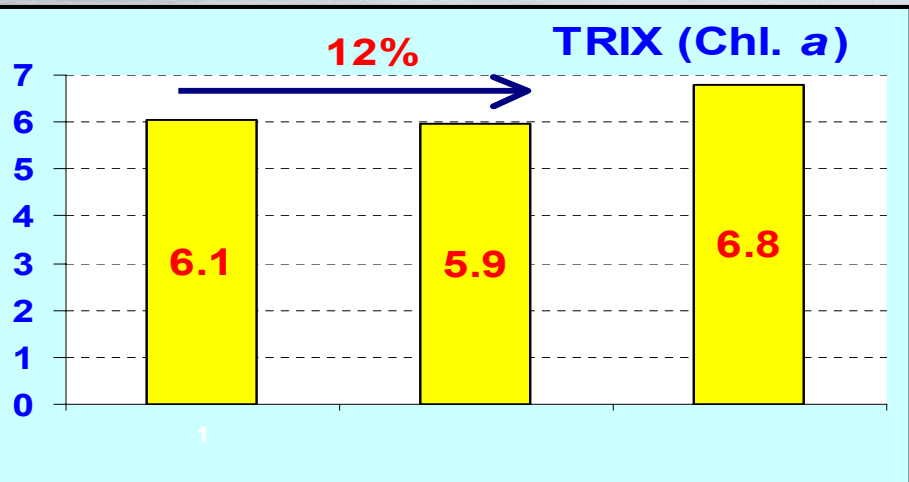
**Laguna centrale
(peso fresco)**

Biomassa: 9.3 kton

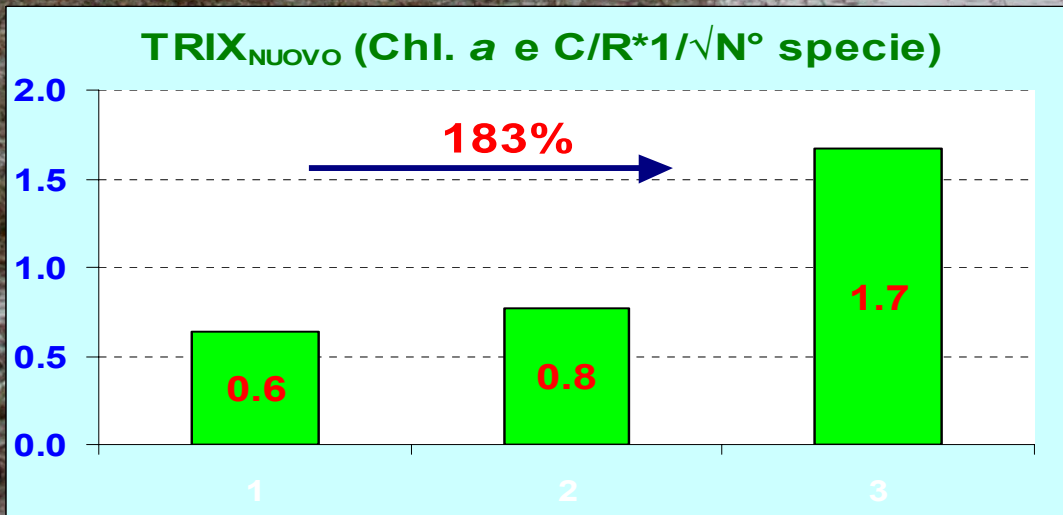
P. netta: 65 kton

P. lorda: 277 kton

$$\text{TRIX} = [(\log((I_{100-\%O_2} I) * \text{DIN} * \text{RP} * \text{Chl } a \text{ tot})) + 1.5] / 1.2$$



$$\text{TRIX}_{\text{nuovo}} = \text{RADG}[(\text{RP}/\text{DIN}) * \text{Chl } a \text{ tot} * \text{C}/\text{R} * (1/\sqrt{\text{N specie}}) * (I_{100-\%O_2} I)]$$





WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA

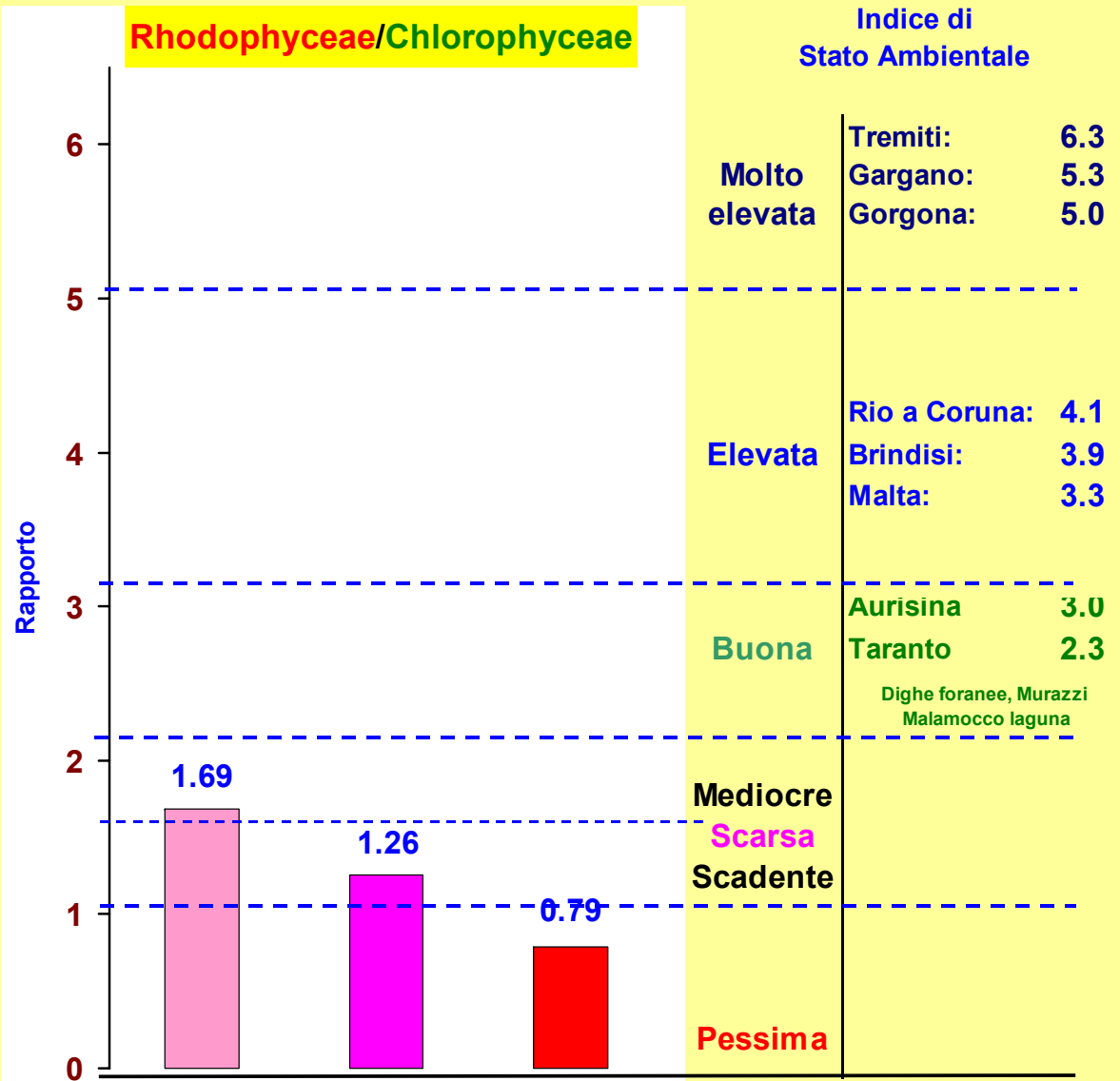
INDICE di STATO AMBIENTALE

Rapporti classi

INTEGRITA'

	R/C
Molto elevata	>5.0
Elevata	3.0 - 5.0
Buona	2.0 - 3.0
mediocre	1.5 - 2.0
Scarsa <i>scadente</i>	1.0 - 1.5
Pessima	<1.0


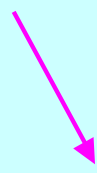
ALTERAZIONE





WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA

Associazioni indicatrici di integrità ambientale

	Dominanza	Presenza specie caratteristiche	Assenza
<p>mediocre</p> 	<p>(Zostera marina) <i>Cystoseira barbata</i> <i>Fucus virsoides</i> <i>Gracilaria dura</i> <i>Chondria capillaris</i></p>	<p><i>Chaetomorpha linum</i> <i>Centroceras clavulatum</i></p>	<p>Specie caratteristiche altri gruppi</p>
<p>SCARSA</p> 	<p>Dominanza assoluta</p> <p>(Zostera noltii) <i>Ulva rigida</i> <i>Gracilaria spp</i> <i>Enteromorpha spp</i> <i>Cladophora spp</i></p>	<p>Presenza specie caratteristiche</p> <p><i>Chaetomorpha aerea</i> <i>Gelidium pusillum</i></p>	<p>Assenza</p> <p>(Cymodocea nodosa)</p>
	Dominanza assoluta	Presenza specie occasionali	Assenza
<p>PESSIMA</p> <p>Minimo numero di specie</p>	<p><i>Blidingia spp</i> <i>Rhodomyenia ardissoni</i></p>	<p><i>Grateloupia doryphora</i> <i>Bryopsis adriatica</i> <i>Ulva rigida</i> <i>Gracilaria spp</i></p>	<p>(Zostera noltii)</p>



WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA

Associazioni indicatrici di integrità ambientale

	Dominanza	Presenza specie caratteristiche	Assenza
ELEVATA	(<i>Posidonia oceanica</i>) <i>Padina pavonica</i> <i>Digenea simplex</i> <i>Liagora viscida</i> <i>Dasycladus vermicularis</i> <i>Cutleria multifida</i> <i>Cladostephus spongiosus</i> <i>Sphacelaria cirrosa</i>	<i>Anadyomene stellata</i> <i>Codium bursa</i> <i>Codium coralloides</i> <i>Udotea petiolata</i> <i>Halimeda tuna</i> <i>Acetabularia mediterranea</i> <i>Amphyroa rigida</i>	<i>Ulva rigida</i> <i>Enteromorpha spp</i> <i>Blidingia spp</i>
BUONA	(<i>Cymodocea nodosa</i>) <i>Dictyota spp</i> <i>Corallina spp</i> <i>Bryosis duplex</i> <i>Ceramium ciliatum</i> <i>Ceramium diaphanum</i> <i>Nithophyllum punctatum</i> <i>Chondracantus acicularis</i> <i>Hypnea musciformis.</i> <i>Cystoseira fimbriata</i>	<i>Chondria coerulescens</i> <i>Nemalion helminthoides</i> <i>Osmundea pinnatifida</i> <i>Phyllophora palmettoide:</i> <i>Rythifloea tinctoria</i> <i>Lola capillaris</i> <i>Cladophora prolifera</i>	Specie caratteristiche altri gruppi



WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA



Nonostante il generalizzato decremento di nutrienti monitorato nella laguna di Venezia negli anni '90

nelle acque le concentrazioni di N e P sono > di quelle suggerite dai valori imperativi degli obiettivi di qualità del Decreto Ronchi-Costa (1998), solo considerando le forme inorganiche.

In laguna centrale, elevate quantità di **particellato (800-1500 kg m⁻² y⁻¹ dwt)** sono responsabili della movimentazione annua di ca. **1900, 4900 e 62000** Tonnellate di **P, N e C org**, rispettivamente.

A questi si aggiungono almeno altri **310 e 1930** Tonnellate di **P** ed **N** derivati dalle **acque interstiziali** sotto forma inorganica durante i fenomeni di risospensione



WP1 – PRODUZIONE PRIMARIA



Le aree di studio,
come tutta l'area a sud del centro storico di Venezia,
con eccezione delle aree popolate da fanerogame,
presentano fenomeni erosivi

In laguna centrale le **biomasse algali**, come pure il **fitoplancton**, sono estremamente basse.

Le fanerogame marine sono invece in espansione e
presentano una biomassa doppia di quella delle macroalghe

Indici di Integrità ed Indici Trofici

messi a punto utilizzando le **macrofite** mostrano una **qualità ambientale che varia da pessima a buona**
e livelli di trofia che mediamente sono mesotrofici.