

Paolo De Luca (*)

Aldo Moretti (*)

Roberto Taddei (*)

Nuove stazioni di « *Cyanidium caldarium* » nell'Italia meridionale ed in Sicilia. ()**

Il *Cyanidium caldarium* (Tilden) Geitler, alga unicellulare eucariota di dubbia posizione sistematica, è caratteristica degli ambienti termali e fortemente acidi.

La sua presenza fu segnalata per numerose località in varie parti della terra (America, Asia, Nuova Zelanda).

Fino a pochi anni fa l'unica località nota per l'Europa era la zona dei Campi Flegrei e l'isola d'Ischia (Napoli, Italia), studiate da RIGANO (1965); per i Campi Flegrei esisteva già una segnalazione di GALDIERI (1899), che aveva riferito l'alga alla nuova specie *Pleurococcus sulphureus*.

CASTALDO (1968) e DE LUCA, TADDEI (1970) individuarono poi, nelle stazioni dei Campi Flegrei, la presenza di due alghe, entrambe riferibili alla specie *Cyanidium caldarium* sulla base delle descrizioni degli Autori (TILDEN, 1898; GEITLER, 1935); tuttavia tali alghe risultarono ben distinte tra di loro sia morfologicamente che fisiologicamente. Alle due alghe, che sono distinguibili al microscopio ottico anche per le loro dimensioni, furono assegnati i nomi provvisori *Cyanidium caldarium forma A* (\varnothing 2-5 μ) e *C. caldarium forma B* (\varnothing 3-11 μ) (DE LUCA, TADDEI, 1970).

(*) Istituto di Botanica della Facoltà di Scienze dell'Università di Napoli (Italia).

(**) Lavoro eseguito con un contributo, per ricerche ecologiche, del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Comitato Biologia e Medicina.

Successivamente DE LUCA, MORETTI, MUSACCHIO, TADDEI (1974) riscoprono la stazione di Acquasanta (Ascoli Piceno, Italia), segnalata da MENEGHINI nel 1839 per un'alga termale acidofila, da questi chiamata *Coccochloris orsiniana*. Gli Autori misero in evidenza che anche in questa stazione sono presenti due alghe distinte, identificabili con le due alghe dei Campi Flegrei, *Cyanidium caldarium forma A* e *C. caldarium forma B*.

Ciò premesso, allo scopo di vedere se anche in altre località, con analoghe caratteristiche ecologiche, siano presenti alghe riferibili a *C. caldarium sensu lato*, abbiamo visitato alcune sorgenti termali e sulfuree dell'Italia meridionale e della Sicilia.

DESCRIZIONE DELLE NUOVE STAZIONI

Riportiamo qui di seguito le nuove località dell'Italia meridionale e della Sicilia in cui abbiamo riscontrato la presenza di alghe riferibili a *Cyanidium caldarium sensu lato* e la cui posizione geografica è indicata nella Fig. 1.

Per ciascuna località viene qui data una breve descrizione delle stazioni investigate, corredata da informazioni sul pH, sulla temperatura e sulla presenza delle due forme di *C. caldarium* (*forma A* e *forma B*).

L'identificazione delle alghe è stata eseguita al microscopio ottico sia su materiale conservato in formalina, sia su materiale vivo, raccolto sterilmente, a partire dal quale è attualmente in corso l'isolamento in colture monoalgali, in vista di prossimi futuri studi sulle alghe in questione.

Le misure della temperatura sono state effettuate immergendo nello strato di alghe, o nel terreno ad esse sottostante, il bulbo di un termometro a mercurio; le misure di pH sono state eseguite appoggiando sullo strato di alghe una striscia di carta indicatrice, sensibile nell'intervallo di pH 1,0 - 4,5.

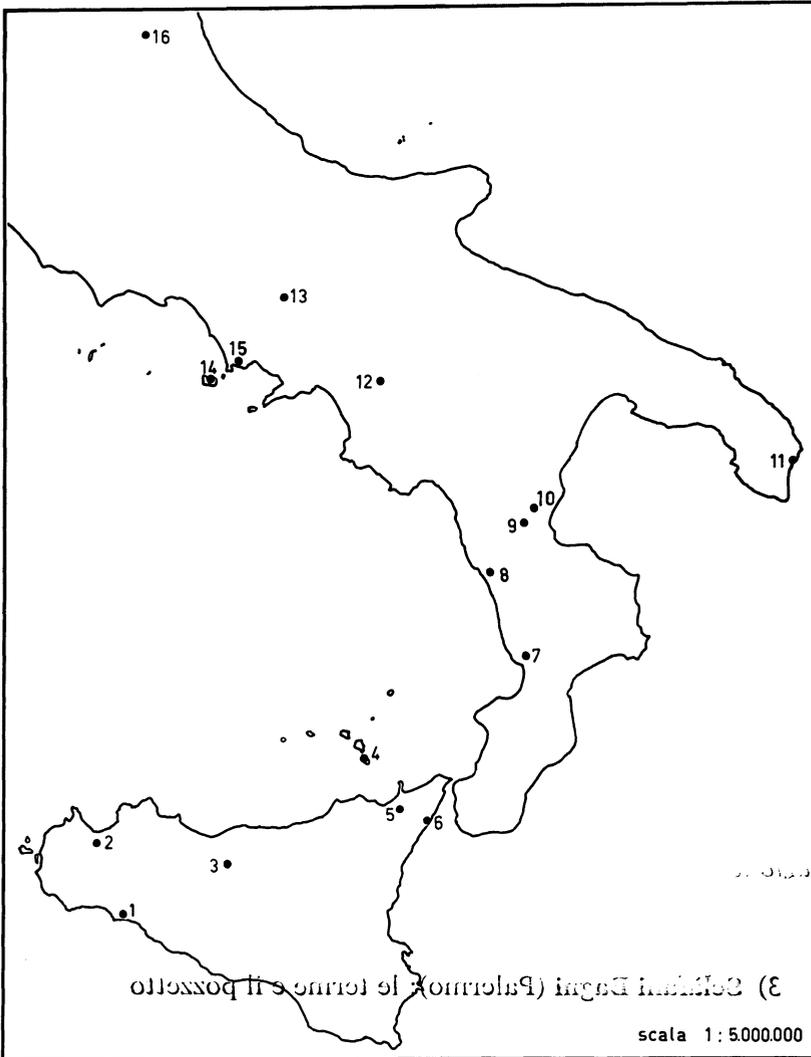


Fig. 1. Nuove stazioni di *Cyathidium caldarium*, *sensu lato* (forma A e B), in Italia meridionale e nella Sicilia (da 1 a 13), stazioni italiane di precedente segnalazione (da 14 a 16).

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1) Sciacca (Agrigento) | 9) Cassano Ionio (Cosenza) |
| 2) Scalfani Bagni (Palermo) | 10) Santa Cesarea T. (Lecce) |
| 3) Scalfani Bagni (Palermo) | 11) Santa Cesarea T. (Lecce) |
| 4) Is. di Vulcano (Messina) | 12) Bagni Contursi (Salerno) |
| 5) Castoreale T. (Messina) | 13) Telése (Benevento) |
| 6) Castoreale T. (Messina) | 14) Ischia (Napoli) |
| 7) Lamezia T. (Catanzaro) | 15) Campi Flegrei (Napoli) |
| 8) Terme Luigiane (Cosenza) | 16) Acquasanta T. (Ascoli P.) |

1) **Sciacca** (Agrigento): antiche terme

Presso piccole bocche fumaroliche sulla sponda sinistra della valle dei Bagni in corrispondenza dello stabilimento termale, in pieno sole.

Stazioni: I - pH = 2,0 ; T = 55°C ; *forma A?, forma B*
II - pH = 1,2 ; T = 54°C ; *forma B*

2) **Castellammare del Golfo** (Trapani): terme segestane

In mezzo a cristalli di sali di zolfo, presso una piccola grotta da cui sgorgano le acque solfuree termali (T = 45°C), che vengono utilizzate, in una sottostante vasca, per la formazione di fanghi, con debole illuminazione.

Stazione: I - pH = 1,0 ; T = 35°C ; *forma A, forma B*

In mezzo a cristalli di sali di zolfo, allo sbocco del canale di scarico delle acque solfuree termali (T = 45°C) provenienti dallo stabilimento, con debole illuminazione.

Stazione: II - pH = 1,0 ; T = 30°C ; *forma A*

3) **Sclàfani Bagni** (Palermo): le terme e il pozzetto

All'interno dello stabilimento termale, sulle tegole che ricoprono il condotto delle acque utilizzate dallo stabilimento, con scarsa illuminazione.

Stazione: I - pH = 1,8 ; T = 35°C ; *forma A?, forma B*

Presso incrostazioni di sali di zolfo formatesi nelle fenditure di una piccola costruzione in cemento, detta *il pozzetto*, che

serve a captare le acque solfuree utilizzate dalle vicine terme, in pieno sole.

Stazione: II - pH = 1,2 ; T = 42°C ; *forma B*

4) **Isola di Vulcano** (Messina): Acquacalda

Sul piccolo promontorio che divide in due la baia di levante, sulla parete rivolta verso il Vulcanello ed esposta agli abbondanti vapori caldi e acidi che fuoriescono dalla sabbia della spiaggia. Le alghe formano uno straterello continuo completamente ricoperto da concrezioni saline dello spessore di alcuni mm.

Stazione: I - pH = 1,0 ; T = 22°C ; *forma B*

5) **Castroreale Terme** (Messina): fonte di Venere

Ai bordi di una vaschetta, presso la bocca del condotto da cui esce l'acqua sulfurea termale (T = 32°C), con illuminazione estremamente bassa.

Stazione: I - pH = 1,5 ; T = 30°C ; *forma B*

6) **Ali Terme** (Messina): terme Granata-Cassibile

Sulle pareti, scarsamente illuminate, di una vasca che raccoglie le acque solfuree termali (T = 46°C) sorgenti dal fondo di essa; la vasca è ricoperta da una tettoia in cemento che permette il ristagno di abbondanti vapori.

Stazioni: I - pH = 1,0 ; T = 32°C ; *forma B*

II - pH = 1,0 ; T = 33°C ; *forma B*

7) **Lamezia Terme** (Catanzaro): terme di Caronte

Su di una parete con scarsa attività fumarolica, alle spalle dello stabilimento termale, nelle immediate vicinanze di una sorgente di acque solfuree, ben illuminata.

Stazioni: I - pH = 2,0 ; T = 30°C ; *forma A*

II - pH = 1,2 ; T = 30°C ; *forma B*

8) **Terme Luigiane** (Cosenza): stabilimento San Francesco

Sulle pareti di due canali che convogliano allo stabilimento le acque solfuree termali (T = 39°C) di due diverse sorgenti, in piena luce.

Stazione: I - pH = 1,5 ; T = 28°C ; *forma A, forma B*

In una grotta scarsamente illuminata e senza evidente attività fumarolica, nelle vicinanze dei due canali sopra citati.

Stazione: II - pH = 1,8 ; T = 21°C ; *forma A, forma B?*

9) **Cassano Ionio** (Cosenza): terme sibirite

In una grotta artificiale in cui affluiscono le acque di scarico delle terme, con scarsa illuminazione.

Stazioni: I - pH = 1,2 ; T = 26°C ; *forma A*

II - pH = 1,1 ; T = 25°C ; *forma A, forma B?*

10) **Cerchiara di Calabria** (Cosenza): piscina delle Ninfe

In una grotta da cui fuoriesce un rigagnolo che alimenta la piscina, presso alcune bocche fumaroliche di scarsa attività, in luogo molto ombreggiato.

Stazioni: I - pH = 1,4 ; T = 22°C ; *forma A*

II - pH = 1,2 ; T = 26°C ; *forma A, forma B*

11) **Santa Cesarea Terme** (Lecce): le terme

In una grotta tra la palazzina dell'amministrazione ed il mare, sulle pareti di un muretto con abbondante stillicidio, in ombra. Le alghe sono ricoperte da incrostazioni saline spesse alcuni mm.

Stazioni: I - pH = 1,5 ; T = 22°C ; *forma B*

II - pH = 2,0 ; T = 22°C ; *forma A?, forma B*

12) **Bagni Contursi** (Salerno): hôtel delle querce e fonte di Ercole

Presso lo scarico delle acque solfuree usate dalle terme dell'hôtel delle querce, che si gettano nel sottostante fiume Sele, in luogo ombreggiato.

Stazione: I - pH = 1,5 ; T = 22°C ; *forma B*

Sulle sponde di un canale in terra, che raccoglie le acque solfuree termali (T = 42°C) della fonte di Ercole (terme Capasso), in pieno sole.

Stazione: II - pH = 1,5 ; T = 31°C ; *forma B*

13) **Telese** (Benevento): sorgente Buvette e sorgente Santa Lucia

Sulle pareti interne di una bocca di scolo di una fontana alla sorgente Buvette, in luogo ombreggiato.

Stazione: I - pH = 1,3 ; T = 19°C ; *forma A, forma B*

Su una palizzata di legno, delimitante una vasca artificiale, che raccoglie le acque sorgive, sul retro dello stabilimento della sorgente Santa Lucia, in buona luce.

Stazione: II - pH = 1,3 ; T = 21°C ; *forma A, forma B*

14) **Isola d'Ischia** (*) (Napoli): Montecito

In una vallecola, sui fianchi della quale sono attive numerose bocche fumaroliche di piccola entità, in pieno sole.

Stazioni: I - pH = 1,8 ; T = 36°C ; *forma A, forma B*

II - pH = 1,5 ; T = 48°C ; *forma B*

Riportiamo infine un quadro riassuntivo, relativo alla presenza delle due alghe nelle località di nuova segnalazione e comprendente anche le due altre località già note per l'Italia (Campi Flegrei e Acquasanta), i cui dati relativi al pH ed alla temperatura si riferiscono a nuovi prelievi.

Relativamente alla presenza di *C. caldarium forma A* e *forma B*, nel quadro abbiamo usato i seguenti simboli:

- assente;
- ? presente con dubbio;
- + presente in piccola quantità;
- ++ presente in grande quantità
- +++ presente in quantità eccezionale.

(*) La presenza di *C. caldarium* nell'isola d'Ischia è già stata segnalata da RIGANO (1965); noi abbiamo inclusa questa stazione fra quelle nuove, in quanto non vi era nota la presenza della *forma A* e della *forma B*.

località e stazioni		pH	T (°C)	C. caldarium forma A	C. caldarium forma B
1 - Sciacca	I	2.0	55	?	+
	II	1.2	54	—	++
2 - Castellammare del G.	I	1.0	35	++	+
	II	1.0	30	+	—
3 - Sclàfani Bagni	I	1.8	35	?	+
	II	1.2	38	—	+
4 - Isola di Vulcano	I	1.0	22	—	++
5 - Castoreale Terme	I	1.5	30	—	+
6 - Alì Terme	I	1.0	32	—	++
	II	1.0	33	—	++
7 - Lamezia Terme	I	2.0	30	++	—
	II	1.2	30	—	++
8 - Terme Luigiane	I	1.5	28	++	+
	II	1.8	21	++	?
9 - Cassano Ionio	I	1.2	26	++	—
	II	1.1	25	++	?
10 - Cerchiara di Cal.	I	1.4	22	++	—
	II	1.2	26	++	+
11 - Santa Cesàrea Terme	I	1.5	22	—	+
	II	2.0	22	?	+
12 - Bagni Contursi	I	1.5	22	—	+
	II	1.5	31	—	+
13 - Telèse	I	1.3	19	++	+
	II	1.3	21	++	+
14 - Isola d'Ischia	I	1.8	36	+	++
	II	1.5	48	—	++
15 - Campi Flegrèi	I	2.1	29	++	+
	II	0.8	53	—	+++
16 - Acquasanta Terme	I	1.5	30	++	+
	II	1.4	38	+	++

CONCLUSIONI

L'alga termale acidofila *Cyanidium caldarium*, finora rinvenuta in tre sole località europee, tutte italiane (isola d'Ischia, Campi Flegrei, Acquasanta), viene qui segnalata per altre località dell'Italia meridionale e della Sicilia. Nella maggior parte di tali località sono presenti entrambe le forme di tale alga, *forma A* e *forma B*.

Laddove però una delle due forme non sia stata osservata, non possiamo escluderne la presenza, almeno in minime quantità, tenendo presente che le due alghe hanno una autoecologia diversa, anche se molto simile; infatti la *forma A* si presenta più abbondante in zone ipotermali e a pH meno acido, mentre la *forma B* è più abbondante in zone a temperatura più elevata (fino a 56° C) e con un pH inferiore.

La presenza delle due alghe è comunque collegata: ad un pH acido (0,8 - 2,2); alla presenza di zolfo o sali di zolfo; alla emissione di vapori endogeni od alla vicinanza di acque sorgive solfuree; ad una temperatura elevata e comunque mai inferiore ai 18°C.

Appare quindi evidente che *Cyanidium caldarium sensu lato* (*forma A* e *forma B*) è molto più diffuso di quanto non risulti dalla attuale letteratura ed è presente anche in stazioni, nelle quali le manifestazioni di vulcanismo secondario non sono imponenti: è sufficiente che si realizzino condizioni ecologiche microstazionali, del tipo di quelle sopra indicate.

+	++	19	1.1	I	13-Telise
+	++	21	1.1	II	
++	+	38	1.1	I	14-Isola d'Ischia
++	-	48	1.2	II	
+	++	52	2.1	I	12-Campi Flegrei
+++	-	23	0.8	II	
+	++	30	1.2	I	16-Acquasanta Terme
++	+	38	1.1	II	

RIASSUNTO

Gli autori hanno visitato numerose stazioni termali solfuree dell'Italia meridionale e della Sicilia e riferiscono della presenza in esse di *Cyanidium caldarium forma A* e *forma B*.

Nel riportare brevi notizie sulle principali caratteristiche delle stazioni osservate (soprattutto pH e temperatura), gli Autori mettono in evidenza significative differenze ecologiche tra la *forma A* e la *forma B*.

Gli autori osservano in conclusione che *Cyanidium caldarium sensu lato* è presente anche laddove le manifestazioni di vulcanismo secondario non sono imponenti, purchè si realizzino determinate condizioni ecologiche microstazionali.

SUMMARY

The authors, who have surveyed several sulphur thermal sites in Southern Italy and Sicily, report on the presence of *Cyanidium caldarium forma A* and *forma B* there.

The authors give short informations about the main peculiarities of the sites surveyed (chiefly pH and temperature); at the same time they point out meaningful oecological differences between *forma A* and *forma B*.

The authors eventually conclude by observing that *Cyanidium caldarium sensu lato* is to be found also where phenomena of secondary vulcanism are modest, provided there exist certain microstational oecological conditions.

BIBLIOGRAFIA

- CASTALDO R., 1968. *Ricerche sull'ultrastruttura del Cyanidium caldarium (Tilden) Geitler dei Campi Flegrei (Napoli)*. Delpinoa, **8-9**: 135-147.
- DE LUCA P., A. MORETTI, A. MUSACCHIO, R. TADDEI, 1974. *Il primo reperto di « Cyanidium caldarium » (Acquasanta, Italia, 1839) e due distinte « forme » di quest'alga*. Delpinoa, **14-15**: 3-11.
- —, R. TADDEI, 1970. *Due alghe delle fumarole acide dei Campi Flegrei (Napoli): Cyanidium caldarium?* Delpinoa, **10-11**: 79-89.
- GALDIERI A., 1899. *Su di un'alga che cresce intorno alle fumarole della solfatara*. Rend. R. Accad. Sc. Fis. Mat. Napoli, **6**: 160-164.
- GEITLER L., F. RUTTNER, 1935. *Die Cyanophyceen der deutschen limnologischen Sunda Expedition, ecc.* Arch. Hydrobiol., suppl. **14**: 371-481.
- MENEGHINI G., 1839. *Nuova specie di Alga*. Nuovo Giornale de' Letterati, **39**: 67-68, Pisa.
- RIGANO C., 1965. *Presenza dell'alga unicellulare Cyanidium caldarium (Tilden) Geitler nei terreni fumarolici dei Campi Flegrei e di Ischia (Napoli)*. Delpinoa, **6-7**: 277-284.
- TILDEN J. E., 1898. *Observations on some west american thermal algae*. Bot. Gaz. **25**: 89-105.
- TOURING CLUB ITALIANO, 1969. *Guida pratica dei luoghi di soggiorno, 6: Stazioni termali*, 1-160, Milano.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo di tutto quanto hanno fatto, per facilitare il nostro lavoro, la direzione ed il personale dei seguenti stabilimenti termali: bagni di Sclàfani, terme segestane (Castellammare del G.), terme Granata - Cassibile (Alì Terme), terme Caronte (Lamezia), terme sibirite (Cassano Ionio), piscina delle Ninfe (Cerchiara di C.), terme di Santa Cesàrea, terme di Telèse.