

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR LE LAC DE PERGUSE (Sicile) °°

F. FARANDA, V. BRUNI, E. DE DOMENICO

Istituto di Idrobiologia, Università di Messina (Italia)

Riassunto

Gli Autori riferiscono i primi risultati di ricerche svolte nel lago di Pergusa, ambiente del tutto particolare di cui esistono solo pochi dati in letteratura. Queste nuove ricerche hanno evidenziato l'incremento della salinità delle acque, l'interramento del bacino, la mancanza di forme animali superiori, la presenza di una attività microbica nel ciclo dello zolfo di notevole interesse scientifico.

Summary

Authors are referring the preliminary results of studies carried out on Pergusa lake, a very peculiar environment of which in literature are existing only few data. These new researches have pointed out: water salinity increase, absence of superior animal forms and, of great scientific interest, the presence of a microbial activity in the sulphur cycle.

Le lac de Perguse (Enna, Sicile), lié au rapt mythologique de Proserpine a été étudié des 1896 par Vinciguerra et, la même année, par Marinelli. Selon les données tirées directement de cet auteur-ci, le lac avait en 1894 une superficie de 1,83 Km², il était de forme elliptique avec un grand diamètre de 2,25 Km et un petit de 1,11; le périmètre mesurait 5,5 Km; 83% de la superficie présentait une profondeur moyenne de 2 m, avec un maximum de 4,60 m. Marinelli, en constatant l'absence d'effluents et d'immissaires, le définissait comme un lac fermé et évaluait le bassin de thalweg environ de 6 Km². Il précisait que l'écoulement de l'eau se produisait uniquement par évaporation, ayant rencontré une salinité élevée des eaux du lac, il mettait le phénomène sur le compte de l'évaporation continue et excluait l'hypothèse de sources d'eaux salines, cependant communes en Sicile. Le lac présentait le phénomène apparent du rougissement des eaux, qui fut étudié pour la

°° Travail partiellement exécuté avec les fonds du C.N.R., contrat de recherche n° 75.00107.11 115.8504 et avec les fonds du Consorzio di bonifica Borgo Cascino, Enna.

première fois en 1924 par Brunelli et Maldura. En 1933 Forti étudiait de nouveau le problème du rougissement sur la base d'échantillons prélevés par Fabiani de l'Université de Palerme. En 1932 Leone effectua une série d'analyses chimiques en déterminant la quantité du résidu salin, de la chlorinité, des sulfates, de l'ammoniac et des nitrites. Dès 1971 le lac de Perguse figure parmi les biotopes à protéger.

Il s'ensuit de la liste bibliographique que l'origine du lac doit être attribuée à un effondrement dans les tufs calcaires pliocènes et dans les gypses miocènes, que l'origine de l'eau salée est due aux processus continus d'évaporation que le lac a subi des processus d'ensablement avec réduction progressive de sa profondeur (7, 4,60, 2,45 m); que le phénomène des eaux rouges peut être mis sur le compte d'une riche flore bactérienne sulfo-oxydante; que les eaux n'ont jamais été riches en espèces zoo et phytoplanctoniques ni en espèces benthoniques. Forti cite de très rares *Amphorae* (Diatomée), quelques *Oscillatoriae* (Cyanoficeae) et, pour les espèces benthoniques, un développement imposant de *Charophyceae*; pour le zooplancton, avec quelques Cladocères et Rotifères, une population prépondérante du Copépode *Diaptomus salinus* Dad.

Au moyen d'une série d'échantillonnages et de mesures *in situ* (11/2 7/6, 19/7/1976) on a vérifié les conditions actuelles du lac, en vue aussi d'un assainissement possible.

Aujourd'hui le lac de Perguse, avec un périmètre de 4.300 m environ, occupe une superficie de à peu près 135 ha avec un grand diamètre de 1.625 Km et un petit de 1.100; la profondeur maximale relevée le 11/2/76 atteint 2,40 m. Le lac est entouré d'un anneau routier (4.807 m) où se déroulent des courses automobiles de réputation internationale. Le bassin de thalweg n'est que partiellement couvert de végétation (boisée), tandis qu'une grande partie de la superficie est urbanisée en vue d'installations touristiques saisonnières. Sur 5 stations des échantillons d'eau superficielle ont été prélevés le 11 février pour la détermination de la chlorinité, du taux de l'O₂ dissous, de l'alcalinité totale, de l'ammoniac, des nitrites, des phosphates et du fer soluble bioréactif. Le 7 juin les prélèvements d'échantillons ont été fait à nouveau aux stations 1 et 2, et étendus à la couche d'eau à proximité du fond. Le 5 juin et le 20 juillet 1976, toujours dans les stations 1 et 2, ont été également effectuée des prélèvements pour analyse bactériologique. Au cours de la première descente sur les lieux, du phyto et du zooplancton ont été pêchés en surface, et on a prélevé un échantillon de sédiment pour un examen au niveau du méio-benthos. Les résultats acquis nous permettent dans l'ensemble quelques évaluations de principe.

- Le cours de certains paramètres (O₂ dissous, N-NO₂⁻, N-NH₃) dénonce la faible circulation horizontale et verticale des eaux avec une tendance subséquente à la définition de micromilieus;
- la température de l'eau, par ailleurs uniforme dans les divers points expérimentés, se ressent notablement et directement de l'évolution thermique de l'atmosphère;

- le pH presque uniforme dans les divers relèvements, acquiert des valeurs nettement alcalines (8,85 et 9,05);

- les valeurs les plus basses de l'O₂ dissous ont été obtenues dans les échantillons du 7 juin (3,30 - 5,89ml/l), tandis que dans les autres échantillons les valeurs oscillaient entre 7,84 et 6,09 ml/l;

les données de la chlorinité, oscillant entre 6,50 et 6,36 Cl‰, permettent de classer ces eaux, sur la base de la Convention de Venise, comme oligohalines. A l'égard des données disponibles dans la bibliographie il y a une tendance à l'augmentation dans les temps des valeurs de la salinité, conformément aux observations et aux hypothèses de Forti;

- en ce qui concerne les nitrates, il n'y a que les valeurs de l'ammoniac du 11 février, tandis que tout le reste était normal.

Sur un fond entièrement vaseux s'est développée une imposante végétation dont l'espèce prédominante (à la limite de la monospécificité) peut être rangée dans la classe des Charophyceae. Ce type de végétation, par ailleurs déjà identifiée par Forti, prend des dimensions tellement considérables qu'elle occupe une bonne partie du volume du lac. L'échantillon de zooplancton a révélé une population monospécifique du Copépode Arctodiaptomus (Rhabdodiaptomus) salinus (Daday, 1885), avec une densité des plus élevées (45.000 individus par m³, dont 40.000 nauplii plus des copépodites et 6.000 copépodes adultes, femelles ovigères et mâles). Les organismes de l'échantillon examiné étaient tous fortement colorés en rouge et cela n'est pas dû à une pigmentation marquée, mais plutôt à leur contenu stomacal (probablement des thiobactéries). L'échantillon de phytoplancton n'a montré la présence d'aucun organisme. L'échantillon de sédiment examiné (vaseux-argileux), pour un total de 700 ml, a permis d'identifier deux seuls groupes (Foraminifères et Ostracodes) présents en quantité extrêmement modeste et représentés seulement par des coquilles vides. La tentative de capture de poissons n'a donné aucun résultat, comme c'était d'ailleurs prévisible. Le long des bords on note souvent des exemplaires de Gambusies (Gambusia holbrooki).

L'analyse bactériologique (sur 2 échantillons d'eau superficielle prélevés dans les stations 1 et 2 et de vase, prélevée dans la station 2), a été orientée sur les principaux groupes physiologiques selon les techniques précédemment adoptées par Genovese, Macri, Rigano. Des cultures brutes en milieu liquide ont été aménagées pour les sulfobactéries suivantes: Thiopedia, Chlorobium thiosulphatophilum, Thiobacillus thioparus, Th.thiooxidans, Th. denitrificans.

Dans les deux échantillons d'eau, les charges des groupes physiologiques inhérents à la dégradation de la substance organique, se révèlent plutôt basses, tandis que elles atteignent des valeurs élevées dans la vase. La présence notable de H₂S dans le sédiment est attribuable à des bactéries sulfohydrogènes (1.10⁶/g) plutôt

qu'à des bactéries sulfatoreductrices (non rencontrées). Les bactéries chitinolytiques ont atteint des valeurs de $4,5 \cdot 10^3$ /g. Dans la vase, la cellulolyse est particulièrement active, comme on peut en déduire de la rapidité avec laquelle les cultures rejoignent la positivité. La recherche des sulfobactéries a donné des résultats positifs pour Thiopedia et Chlorobium thio-sulphatophilum aussi bien dans les échantillons d'eau que dans ceux de sédiment, alors que parmi les Thiobacilles le Th. denitrificans a été mis en évidence, déjà au bout de 15 jours, dans l'échantillon de vase.

L'observation au microscope d'un échantillon d'eau, qui contenait des amas d'une couleur rouge vineux très marquée, prélevé à proximité du fond, a confirmé la présence massive de la sulfobactérie Thiopolycoccus ruber Winogr., déjà signalé en 1933 par Forti. La recherche des E.coli a fourni des données presque négatives tant dans l'eau (0,50/100 ml) que dans la vase (0/g).

Bibliographie

- VINCIGUERRA (G.), 1896 - Relazione intorno alla pesca di acqua dolce e di mare in Sicilia ed ai modi di aumentarne il prodotto. Boll. not. agr. Min. Agr. Ind. e Comm.
- MARINELLI (O.), 1896 - Alcune notizie sopra il lago di Pergusa in Sicilia. Riv. Geog. Ital.
- BRUNELLI (G.), MALDURA (C.), 1929 - Osservazioni sul lago di Pergusa. Boll. Pesca Piscic. Idrobiol., 4.
- FORTI (A.), 1933 - Nuove notizie su l'arrossamento delle acque avvenuto nel lago di Pergusa in settembre del 1932 ed ulteriori considerazioni sui fenomeni di arrossamento in generale. Boll. Pesca Piscic. Idrobiol., 6, pp. 998-1051.
- LEONE (G.), 1933 - (cité par Forti A., Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.)
- C.N.R., 1971 - Carta dei biotopi d'Italia.
- GENOVESE (S.), MACRI' (G.), RIGANO (C.), 1964 - Determinazioni di alcuni gruppi fisiologici di batteri in campioni di acqua e di fango del lago di Ganzirri. Atti Soc. Peloritana, 10, pp. 81-111.