

# On the Synergistic Use of SAR and Optical Imagery to Monitor cCyanobacteria Scum in Inland Waters

*F. De Santi<sup>1,\*</sup>, M. Bresciani<sup>1</sup>, G. De Carolis<sup>1</sup>, C. Giardino<sup>1</sup>, F.P. Lovergine<sup>1</sup>, G. Pasquariello<sup>1</sup>, P. Villa<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Institute for Electromagnetic Sensing of the Environment, National Research Council (IREA-CNR), Milan 20133, Italy

\* corresponding author

全球变暖使得内陆水体藻华暴发频率增加。蓝藻水华频繁暴发严重影响了人类的生产生活。人类活动导致沿海以及内陆水体营养盐含量进一步上升，富营养化程度加剧，致使有毒藻类（蓝绿藻）异常增殖更为严重。急剧生长的蓝绿藻经常在水面形成一层含有高浓度毒素的泡沫层。人和动物接触这些毒素会造成直接的健康风险。因此，湖泊中藻类浓度和藻华的监测已经成为湖泊管理和科学研究的热点。

光学遥感是监测和理解湖泊水质状况的有效工具。然而，光学遥感极易受到云的影响，在云覆盖频率较高的区域数据是缺失的，无法满足遥感监测的需求，难以准确描述藻华的时空分布。因此不同传感器数据的结合是一个值得研究的方向，而合成孔径雷达（SAR）不受云层影响获取数据的能力使其成为实现这一目的的优秀候选方案。

本研究结合光学遥感、SAR 影像以及气象参数协同监测太湖、巢湖和库尔斯潟湖的蓝藻水华。卫星影像来自 Sentinel 1、Sentinel 2 和 Sentinel 3 卫星。气象数据来自原位站点测量和 ECMWF（European Centre for Medium-Range Weather Forecasts）数据库。对于光学遥感数据，将近红外（NIR）和红光（RED）波段的大气顶层（TOA）反射率比值作为藻华指数，用以突出藻华和非藻华水体在后向散射和吸收上的差异。对于 Sentinel 1（S1）影像，我们定义了一个极化指数来识别湖面的异常，同时借助 GEE（Google Earth Engine）完成影像挑选和指数的时间序列分析工作。初步研究表明，该极化指数结合气象参数（如风速、2 米高处气温）可以可靠的检测出藻华暴发。