

## Study of H<sub>2</sub>O maser sources in heavily obscured AGN

**Project:** H<sub>2</sub>O masers associated with active galactic nuclei (AGN) are a unique tool to directly map molecular gas at (sub-)parsec distances from supermassive black holes and, therefore, to study the physical properties, the structure and the kinematics of the gas surrounding the "central engine" of these galaxies. They are key elements to build detailed models of AGN and to study the feedback processes that govern the evolution of galaxies. H<sub>2</sub>O masers, however, are rare, with detection rates of a few percent in optically selected AGN samples. In the past years, studying a sample of 36 heavily obscured AGN, selected through a combination of mid-infrared (IRAS) and X-ray (XMM-Newton) data, we obtained a maser detection rate of  $(50\pm 12)\%$ , one of the highest percentages ever obtained. The PhD project will consist in the extension of this AGN sample by exploiting the availability of new infrared (e.g. WISE) and X-ray (e.g. IRAP 4xmm catalogue) catalogues, where to search, through observational campaigns with large radio telescopes (such as the Sardinia Radio Telescope), for new H<sub>2</sub>O masers. In addition, the project also includes the detailed study (through interferometric and single-dish observations) of known maser sources in very obscured AGN, whose origin (accretion disk, radio-jet or nuclear wind) is still uncertain.

**Supervisor:** Paola Castangia [paola.castangia@inaf.it](mailto:paola.castangia@inaf.it)

**Titolo:** Studio di sorgenti maser dell'H<sub>2</sub>O in AGN molto oscurati

**Progetto:** I maser dell'H<sub>2</sub>O associati ai nuclei galattici attivi (AGN) costituiscono l'unico strumento che abbiamo per mappare direttamente il gas molecolare a distanze del parsec (o meno) dai buchi neri supermassivi e, quindi, per studiare le proprietà fisiche, la struttura e la cinematica del gas che circonda il "motore centrale" di queste galassie. Questi sono elementi chiave per costruire modelli dettagliati degli AGN e studiare i processi di feedback che regolano l'evoluzione delle galassie. I maser dell'H<sub>2</sub>O, tuttavia, sono oggetti rari, con tassi di detezione di pochi percento in campioni di AGN selezionati otticamente. Negli anni passati, studiando un campione di 36 AGN fortemente oscurati, selezionato attraverso una combinazione di dati nel medio infrarosso (IRAS) e nei raggi X (XMM-Newton), abbiamo ottenuto un tasso di detezione maser del  $(50\pm 12)\%$ , una delle percentuali più alte mai ottenute. Il progetto di Dottorato consisterà nell'estensione di questo campione di AGN sfruttando la disponibilità di nuovi cataloghi nell'infrarosso (e.g. WISE) e nei raggi X (e.g. IRAP 4xmm catalogue), dove cercare, attraverso campagne osservative con radiotelescopi di grandi dimensioni (come il Sardinia Radio Telescope), nuovi maser dell'H<sub>2</sub>O. In aggiunta, il progetto prevede anche lo studio dettagliato (tramite osservazioni interferometriche e single-dish) di sorgenti maser note in AGN molto oscurati, la cui origine (disco di accrescimento, radio-jet o vento nucleare) è ancora incerta.

**Supervisor:** Paola Castangia [paola.castangia@inaf.it](mailto:paola.castangia@inaf.it)