

A1 Titolo dell'attività di ricerca

Astrofisica delle Alte Energie

A2 Responsabile

(aggiungere eventuale referente del Dipartimento se il Responsabile non è un afferente ad esso)

Responsabile: Maurizio Paolillo (Dip.di Fisica)

A3 Personale Dipartimento di Fisica (Professori e Ricercatori)

Prof. Ordinari: G.Longo, S. Capozziello
Prof. Associati: M.Paolillo
Ricercatori universitari: G.Covone, E.Piedipalumbo

A4 Collaborazioni con altri enti

Istituto Nazionale di Astrofisica, Agenzia Spaziale Italiana, Univ.di Bologna, Johns Hopkins University (MD, USA), Penn State University (PA, USA), Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, European Southern Observatory

A5 Personale strutturato ricercatore o tecnologo altri enti convenzionati

M. Della Valle (INAF), D. de Martino (INAF), E. Cappellaro (INAF), C. Aramo (INFN)

A6 Altro personale di ricerca (Assegnisti, Borsisti)

Assegnisti: Serena Falocco (fino al 2015), Raffaele D'Abrusco (fino al 2016)

A7 Dottorandi di Ricerca

Demetra de Cicco

B1 Breve descrizione della linea di ricerca

(max 1000 caratteri)

L'attività nel settore dell'Astrofisica delle Alte energia si concentra sullo studio dei fenomeni più energetici dell'Universo con particolare attenzione a quelli caratterizzati da emissione nelle bande UV, X e gamma dello spettro elettromagnetico. Tale attività include lo studio dei processi di accrescimento ed espulsione di materia in oggetti compatti quali nane bianche, stelle di neutroni e buchi neri sia stellari che supermassicci. Questa linea include lo studio di popolazioni di sistemi binari X in

galassie esterne, lo studio delle popolazioni di Nuclei Galattici Attivi nell'Universo e la loro evoluzione cosmologica, lo studio dei Gamma-ray Burst (GRB) come indicatori di distanza, e lo studio di sorgenti variabili e di transienti fotometrici in generale. Tali attività sono sviluppate all'interno di collaborazioni internazionali e sono basate sia sull'analisi di dati da satelliti X e gamma, che su dati di survey ottiche da terra. Questa linea di ricerca è legata alle attività in ambito di Fisica delle Galassie e Cosmologia (si veda altra scheda) attraverso lo studio del plasma caldo interstellare e intergalattico, quale tracciante dei processi di formazione ed evoluzione delle popolazioni stellari nonché del contenuto di materia barionica ed oscura in galassie singole, gruppi ed ammassi di galassie.

B2 Descrizione attività svolta nel triennio 2014-2016

(max 2000 caratteri)

L'attività di ricerca svolta nel triennio di riferimento si articola su diverse linee interconnesse tra loro e legate alle altre attività del gruppo in ambito Astrofisico e Cosmologico. Più in dettaglio l'attività si concentra sullo studio dei fenomeni di emissione dovuti a sorgenti compatte nelle loro manifestazioni più energetiche, sia di tipo stellare come le supernovae, i sistemi stellari binari in accrescimento, i GRB, che dovute a buchi neri supermassicci al centro di galassie (Nuclei Galattici Attivi). Questo lavoro è basato sull'utilizzo di dati multifrequenza sia d'archivio che proprietari (ottenuti su base competitiva) con osservazioni da terra (SDSS, VST etc.) e dallo spazio (Hubble Space Telescope, *Chandra* X-ray Observatory). Tale attività ha consentito di porre vincoli ai processi di formazione ed evoluzione stellare, alla fisica dei processi di accrescimento ed espulsione di materia, al comportamento della materia in regime di gravità forte e relativistica, nonché alla scoperta di sorgenti ignote che potrebbero rappresentare, ad esempio, i precursori delle sorgenti di onde gravitazionali. Particolare rilievo hanno gli studi di variabilità e quelli di serie temporali con metodologie sia classiche che di Machine Learning (si veda scheda corrispondente). Queste attività si svolgono nell'ambito di prestigiose collaborazioni con gruppi di ricerca sia in Italia che all'estero. Tra queste spiccano quelle legate al telescopio VST (survey SUDARE e VOICE), quella del *Chandra Deep Field South* (CDFs), le attività sviluppate in collaborazione col Caltech per la rivelazione e caratterizzazione di transienti fotometrici, i lavori sull'utilizzo dei GRB come indicatori di distanza per la stima dei parametri cosmologici. Le competenze nel settore delle alte energie si estendono anche alla caratterizzazione del gas interstellare di galassie in gruppi ed ammassi di galassie, per studiarne l'abbondanza, la metallicità, e il contenuto di materia sia barionica che oscura (vedi schede su Galassie e Cosmologia). Per finire, parte dell'attività ha riguardato studi di fattibilità di missioni future quali il progetto del Wide Field X-ray Telescope, del satellite LOFT per studi di variabilità in banda X nonché la

missione Athena prevista dall'ESA per il prossimo decennio, e l'applicazione delle metodologie sviluppate a survey future quali il Large Synoptic Survey Telescope (LSST).

B3 Descrizione attività programmata nel triennio 2017-2019

(max 2000 caratteri)

Le attività descritte sopra subiranno un forte incremento nei prossimi anni, in quanto le survey ottiche ed X su cui si basano queste linee di ricerca avranno un rapido sviluppo. Ad esempio la collaborazione del CDFS ha ottenuto tempo di osservazione per raddoppiare il tempo di osservazione del satellite Chandra ed è già al lavoro per sfruttare tali nuovi dati per un censo completo degli AGN ad alto redshift, per studiare l'emissione di AGN e galassie deboli, per studi di variabilità temporale che copriranno un'intervallo di oltre 16 anni. Al contempo nei prossimi anni si amplificherà lo sforzo volto alla progettazione e l'utilizzo di missioni spaziali di nuova generazione: nel prossimo triennio verrà lanciato il satellite X eRosita che promette di realizzare una survey di tutto il cielo, scoprendo milioni di AGN e 10^5 ammassi di galassie, consentendo di estendere in modo significativo le nostre conoscenze di astrofisica e cosmologia. Il gruppo di Napoli è inoltre coinvolto nelle proposte STAR-X per un satellite americano specializzato per le survey, in quella di Athena, la prossima missione X dell'ESA, nei gruppi di lavoro del satellite EUCLID della ESA, e nella collaborazione CTA assieme ai colleghi dell'INFN. Sul fronte delle survey da terra il gruppo continuerà nello sfruttamento dei dati VST per la ricerca di AGN tramite metodi basati sulla variabilità, ampliando sia la copertura spaziale delle aree esplorate che la base temporale, al fine di verificare le previsioni fatte dal gruppo nei primi lavori pubblicati che intendono dimostrare le potenzialità del metodo. Tutto ciò è finalizzato allo sfruttamento di queste metodologie in previsione della entrata in funzione del Large Synoptic Survey Telescope (LSST), che effettuerà survey di tutto il cielo con cadenza giornaliera. Si prevede infine di proseguire il lavoro di studio delle popolazioni di binarie X in galassie vicine, attraverso la collaborazione in corso con l'Harvard Smithsonian Center for Astrophysics e la Penn state University negli USA.

C1 Pubblicazioni scientifiche nel triennio 2014-2016/17

(indicare il numero complessivo nel triennio e elencare le più significative (max 10))

N. complessivo: 51 (32 referred)

Pubblicazioni più significative:

1. Luo, B., Brandt, W. N., Xue, Y. Q., et al. 2017, ApJS, 228, 2: "The Chandra Deep Field-South Survey: 7 Ms Source Catalogs"

2. Feroci, M., Bozzo, E., Brandt, S., et al. 2016, SPIE, 9905, 99051R: "The LOFT mission concept: a status update"
3. Yang, G., Brandt, W. N., Luo, B., et al. 2016, ApJ, 831, 145: "Long-term X-Ray Variability of Typical Active Galactic Nuclei in the Distant Universe"
4. Falocco, S., Paolillo, M., Covone, G., et al. 2015, A&A, 579, A115: "SUDARE-VOICE variability-selection of active galaxies in the Chandra Deep Field South and the SERVS/SWIRE region"
5. De Cicco, D., Paolillo, M., Covone, G., et al. 2015, A&A, 574, A112: "Variability-selected active galactic nuclei in the VST-SUDARE/VOICE survey of the COSMOS field"
6. Brescia, M., Cavuoti, S., Longo, G. 2015, MNRAS, 450, 3893: "Automated physical classification in the SDSS DR10. A catalogue of candidate quasars"
7. M.G. Dainotti, R. Del Vecchio, N. Shigehiro, S. Capozziello, 2015, Astrophys.J. 800, 31: "Selection Effects in Gamma-ray Burst Correlations: Consequences on the Ratio Between Gamma-ray Burst and Star Formation Rates"
8. D'Ago, G., Paolillo, M., Fabbiano, G., et al. 2014, A&A, 567, A2: "Luminosity function of low-mass X-ray binaries in the globular cluster system of NGC 1399"
9. Shemmer, O., Brandt, W. N., Paolillo, M., et al. 2014, ApJ, 783, 116: "Exploratory X-Ray Monitoring of Luminous Radio-quiet Quasars at High Redshift: Initial Results"
10. Astier, P., Baland, C., Brescia, M., Cappellaro, E., Carlberg, R. G., Cavuoti, S., Della Valle, M., Gangler, E., Goobar, A., Guy, J., et al. 2014, A&A, 572, A80: "Extending the supernova Hubble diagram to $z \sim 1.5$ with the Euclid space mission"

C2 Presentazioni a Conferenze internazionali e nazionali

(solo se lo speaker è tra il personale elencato nel punto A3)

- Paolillo, M.: "Probing AGN Accretion History Through X-Ray Variability" in *Active Galactic Nuclei 12: A Multi-Messenger Perspective*, Napoli, Italy, 26-29 September 2016
- De Cicco: "C IV Broad Absorption Line Variability In QSO Spectra" in *Active Galactic Nuclei 12: A Multi-Messenger Perspective*, Napoli, Italy, 26-29 September 2016
- Paolillo, M.: "Serching for AGNs with VST: optical variability in the COSMOS and CDFS regions" in *Active Galactic Nuclei: what's in a name? 27 June - 1 July, 2016*, ESO, Garching

- M.Paolillo: “AGN accretion history from X-ray variability in the CDFS” in Demographics and Environment of AGN from Multi-Wavelength Surveys, conference held 21-24 September, 2015 on Crete Island, Chania
- S.Falocco: “AGN optical variability in the VST surveys of the COSMOS and CDFS areas” AGN 11 conference, 23-26 September 2014, Trieste
- M.Paolillo, “AGN variability in X-ray surveys” in “The restless Nature of AGNs”, 20-23 Maggio 2013, Napoli
- D. De Cicco: “Variable Active Galactic Nuclei in the VST-COSMOS Survey”, in “The restless Nature of AGNs”, 20-23 Maggio 2013, Napoli

C3 Presentazioni di brevetti internazionali e nazionali

D1 Progetti di ricerca attivi

(Progetti di Enti di ricerca, Progetti Europei, Progetti MIUR, PON, POR, ...)

Si elencano solo progetti di ricerca finanziati ed appoggiati al Dipartimento, omettendo quelli finanziati ma con sede amministrativa esterna o le numerose collaborazioni scientifiche di cui il gruppo fa parte, riportate nella descrizione dell'attività scientifica.

PRIN-INAF 2014 (M.Paolillo): Unità locale del progetto “Fornax Cluster Imaging and spectroscopic Deep Survey, tracing baryonic and dark matter with small stellar systems in the cluster core and beyond”

EU Horizon 2020, Marie Curie ITN SUNDIAL. (2017-2020). P.I locale G. Longo.