



# REPORT ATTIVITÀ EUCLID INFN-FE

Mario Ballardini (Unife)

# EUCLID @FE

Nome	Contratto	Qualifica	Percentuale
Stefano Arcari	Associato	PhD Unife	50%
Mario Ballardini (RL)	Associato	RTDA Unife	30%
Margherita Lembo	Associato	Assegnista Unife	50%
Antonio Raffaelli	Associato	PhD Unife	50%
Piero Rosati	Associato	PO Unife	20%
<b>Totale</b>			<b>2 FTE</b>

Due persone in ingresso: Massimiliano Lattanzi (primo ricercatore INFN) e Dionysios Karagiannis (assegnista Unife dal 1 Settembre)

# EUCLID @FE

## Responsabilità di coordinamento:

- WP 6.3 likelihood nel SWG CMBX (M. Lembo)
- DR1-KP-CMBX-3: Cosmology with combination of Euclid photometric probes and CMB lensing (M. Lembo)
- WP 4 initial conditions nel SWG COTH (M. Ballardini)
- ST paper “Euclid: The search for primordial features” (M. Ballardini)

**Competenze:** estimatori spettrali, metodi di likelihood, cosmologia del neutrino, dark matter, condizioni iniziali, modellizzazione fisica non lineare, galaxy clusters

Sinergia con BO, PD, MI

## Attività nei SWG:

- CMBX: S. Arcari, M. Ballardini, M. Lembo, (M. Lattanzi)
- COTH: M. Ballardini, A. Raffaelli, (D. Karagiannis)
- CG and SL: P. Rosati

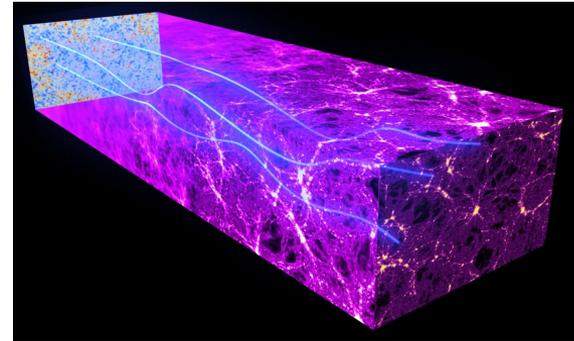
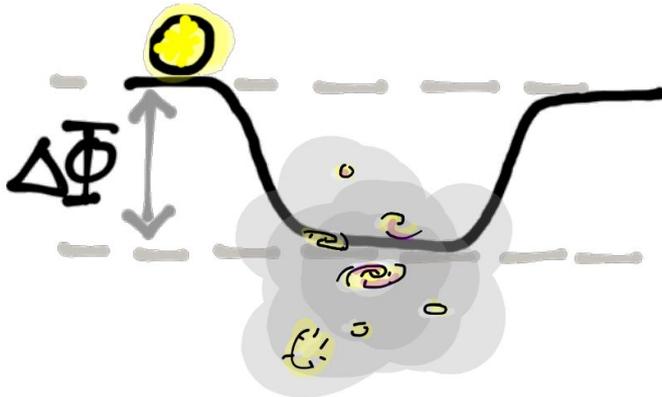
# CMB CROSS-CORRELATION

**Persone coinvolte** con le attività del SWG-CMBX: S. Arcari, M. Ballardini, M. Lembo, (M. Lattanzi)

**Working package (WP)** coinvolti: WP 6.1-6.2 (estimators) e WP 6.3 (likelihood, coordinato da M. Lembo)

**Attività principali:**

1. **Sviluppo e validazione** della likelihood per la correlazione tra effetto SW integrato e il weak lensing della CMB con le osservabili principali di Euclid (galaxy clustering and weak lensing).
2. **Integrazione** del codice likelihood CMBLike nel codice di likelihood ufficiale di Euclid CLOE.
3. **Valutazione** dei bias a livello dei parametri cosmologici e **stima** delle incertezze al variare della configurazione e in presenza di sistematiche per la parte di iSWxGC.
4. **Talks** ai meeting Euclid CMBXC e Euclid Consortium (splinter session).



# CMB CROSS-CORRELATION

**Persone coinvolte** con le attività del SWG-CMBX: S. Arcari, M. Ballardini, M. Lembo, (M. Lattanzi)

**Working package (WP)** coinvolti: WP 6.1-6.2 (estimators) e WP 6.3 (likelihood, coordinato da M. Lembo)

## **Pubblicazioni Euclid:**

- KP-CMBX-3 “Euclid: Estimators of the ISW-GC cross-correlation” (stato avanzato pronto per sottomissione interna)

## **Coinvolgimento nei key project (KP):**

- DR1-KP-CMBX-1: Integrated Sachs Wolfe (ISW) measurements and imprint of LSS on CMB
- DR1-KP-CMBX-2: CMB lensing cross-correlation with Euclid observables
- DR1-KP-CMBX-3: Cosmology with combination of Euclid photometric probes and CMB lensing (coordinato da M. Lembo)

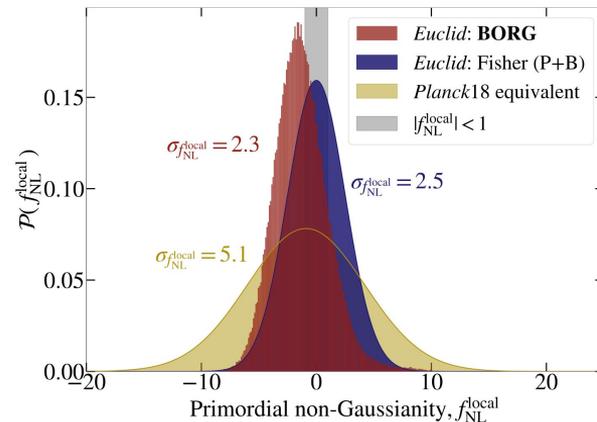
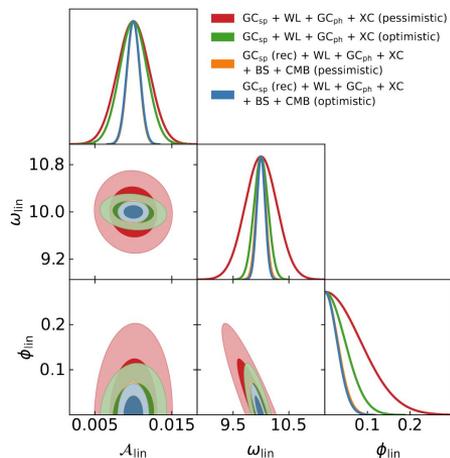
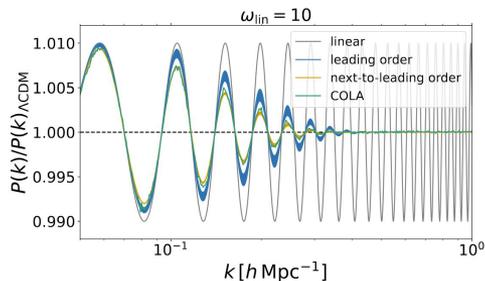
# THEORY WORKING GROUP

**Persone coinvolte** con le attività del SWG-COTH: M. Ballardini, A. Raffaelli, (D. Karagiannis)

**Working package (WP)** coinvolti: WP 1-2 dark energy and modified gravity, WP 4 initial conditions (coordinato da M. Ballardini) e WP17 (likelihood)

**Attività principali:**

1. **Forecasts** per definire i target scientifici attesi per le diverse release di dati (DR1-DR3) e per prioritizzare i diversi modelli.
2. **Data modelling** per lo sviluppo di template per la modellizzazione delle scale non lineari per modelli cosmologici non standard.
3. **Sviluppo di codice** in preparazione alla prima data release (DR1).



# THEORY WORKING GROUP

**Persone coinvolte** con le attività del SWG-COTH: M. Ballardini, A. Raffaelli, (D. Karagiannis)

**Working package (WP)** coinvolti: WP 1-2 dark energy and modified gravity, WP 4 initial conditions (coordinato da M. Ballardini) e WP17 (likelihood)

## **Pubblicazioni Euclid:**

1. “Euclid: Constraints on initial conditions and implications for inflation”, Astron.Astrophys. 2024
2. “Euclid: Field-level inference of primordial non-Gaussianity and cosmic initial conditions”, Astron.Astrophys. 2024
3. “Euclid: The search for primordial features”, Ballardini et al., Astron.Astrophys. 683 (2024) A220
4. “Euclid: Constraining linearly scale-independent modifications of gravity with the spectroscopic and photometric primary probes”, Astron.Astrophys. 2024

## **Coinvolgimento nei key project (KP):**

- DR1-KP-TH-1: Euclid constraints on extended cosmological models
  - Paper 3: Euclid DR1 constraints on initial conditions

# CLUSTERS OF GALAXIES & STRONG LENSING

**Persone coinvolte** con le attività del SWG-CG e SWG-SL: P. Rosati

**Attività principali:**

1. Perfezionamento delle tecniche di apprendimento automatico (ML) per identificare i sistemi di strong lensing su scala galattica negli ammassi di galassie.
1. Finalizzazione delle metodologie ML per trovare sistemi di lenti forti nei dati di imaging VIS e NIS.
2. Analisi dei dati ERO (Early Release Observation) di Euclid di un ammasso di galassie lente.

**Pubblicazioni Euclid:**

- “Euclid: Early Release Observations -- A preview of the Euclid era through a galaxy cluster magnifying lens”, Atek et al., Astron.Astrophys. 2024

# ATTIVITÀ 2024 - 2025

## Primavera 2025:

- Rilascio pubblico Q1 da parte di SGS
- Riunione congiunta ESA-CE Euclid presso ESLAB/Leiden
- (giugno 2025) DR1 rilasciato alla CE da SGS

## [SWG-CMBX]

- Inclusione di sistematicità ed effetti più realistici (ad es. maschere) nel codice di likelihood CMBX likelihood (CMBXLike).
- Previsioni realistiche basate su MCMC dei parametri cosmologici utilizzando CLOE (con CMBXLike integrato).
- Inferenza dei parametri cosmologici con Euclid DR1 per i modelli.

## [SWG-COTH]

- Implementazione degli strumenti sviluppati per la modellazione dei dati in presenza di condizioni iniziali non standard nella pipeline ufficiale di analisi (CLOE) dei dati Euclid.
- Inferenza dei parametri cosmologici con Euclid DR1 per modelli con condizioni iniziali non standard.

[SWG-CG] Partecipazione alle discussioni del Cluster Science WG, in particolare all'External Data WG, nella preparazione del follow-up spettroscopico con i telescopi dell'ESO e degli Stati Uniti di sottocampioni di ammassi selezionati da Euclid.

[SWG-SL] Estensione delle metodologie ML per la ricerca di sistemi di lenti forti (strong lensing) a un sottocampione di dati della survey VIS+NIS.

# RICHIESTE FINANZIARIE 2025

Missioni per meeting di collaborazione nazionali e internazionali:

- Euclid consortium meeting 2025 a Leiden (Paesi Bassi)
- CMBX meeting (2 meeting)
- Theory Working Group meeting
  
- SJ: meeting Euclid Italia e KP meeting

Capitolo	Descrizione	Parziali (k€)		Totale (k€)	
		Richieste	SJ	Richieste	SJ
missioni	RIUNIONI DI COLLABORAZIONE: Partecipazione per 3 persone ai due meeting dello Science Working Group CMB Cross-Correlation 2025. Un meeting sara' in Italia mentre l'atro in Europa (luoghi esatti ancora da definire). I meeting durano 2 giorni. Il costo atteso e' di 1.5k a persona per entrambi i meeting per un totale di $(1k + 0.5k) \times 3 = 4.5k$ .	4.50	0.00		
	RIUNIONI DI COLLABORAZIONE: Partecipazione per 2 persone allo Euclid Theory Working Group meeting 2025. Il meeting si svolgera' in Europa (luogo ancora da definire, sicuramente non in Italia) in autunno e durera' 2-3 giorni. Il costo atteso e' di 1k a persona per un totale di $1k \times 2 = 2k$ .	2.00	0.00		
	RIUNIONI DI COLLABORAZIONE: Partecipazione per 3 persone allo Euclid Consortium meeting 2025 che si terra' a Leiden (Olanda) in primavera. Il meeting dura tutta la settimana, 5 giorni. Il costo atteso e' di 1.5k a persona per un totale di $1.5k \times 3 = 4.5k$ .	4.50	0.00	11	5
	RIUNIONI DI COLLABORAZIONE: Partecipazione di 2 persone al meeting nazionale della collaboraione Euclid 2025. Non e' ancora stato definito il luogo, sara' comunque in Italia e durera' 3-4 giorni. Costo atteso e' di 1k a persona per un totale di $1k \times 2 = 2k$ . Si richiede sub iudice dato che non e' ancora stato confermato.	0.00	2.00		
	RIUNIONI DI COLLABORAZIONE: Partecipazione a 3 meeting riguardanti i nuovi Key Projects relativi alle analisi della prima data release Euclid DR1. Si richiede sub iudice dato che la struttura dei nuovi Key Projects e in particolare i coordinatori dei vari progetti verra' espletata a Settembre. Costo atteso e' di 1k a missione per un totale di $3 \times 1k = 3k$ .	0.00	3.00		
seminari	Inviti per visite e seminari su argomenti per collaborazione scientifica relativa ad articoli Key Project (DR1-KP-TH-1, DR1-KP-CMBX-1, DR1-KP-CMBX-3) della collaborazione.	1.50	0.00	1.5	0
<b>Totale</b>				<b>12.5</b>	<b>5</b>