

EUCLID

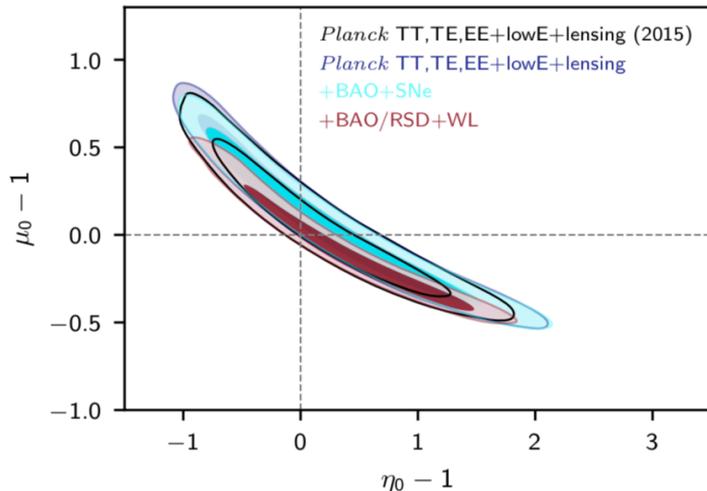
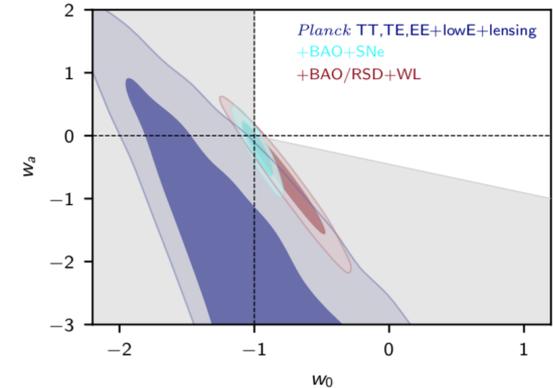
M. Lattanzi
Consiglio di sezione
INFN – 6/7/21



LA MISSIONE SPAZIALE EUCLID

Euclid è una missione spaziale ESA di classe-M dedicata allo studio di:

- origine dell'**espansione accelerata** dell'Universo
- **energia oscura**, **materia oscura** e **gravità** a grandi scale
- + ulteriori informazioni su: fisica **dell'Universo primordiale**, **condizioni iniziali** dell'evoluzione cosmologica, masse dei **neutrini**....



Selezionata dall'ESA nell'ottobre 2011, misurerà il **weak lensing** e il **galaxy clustering** osservando 15.000 gradi² (>1/3 del cielo) fino a $z=2$ (lookback time 10 Gyrs) + 3 deep fields (40 gradi²)

Le osservazioni permetteranno di ricostruire la **storia di espansione** e l'**evoluzione delle strutture cosmologiche**

LA MISSIONE SPAZIALE EUCLID

Euclid Consortium: ~**1500** membri **attivi** da ~260 istituti in **17 paesi**

Payload: Telescopio di 1.2m di diametro e 2 strumenti, un imager nel visibile (**VIS**) e uno spettro-fotometro nel vicino IR (**NISP**)

Status: Payload Module **completamente integrato**. Test in corso.

Anomalia in una delle **Read-Out Electronics** (ROE) units di VIS. Diverse soluzioni attualmente allo studio.

Lancio fine del 2022, 6 anni di presa dati

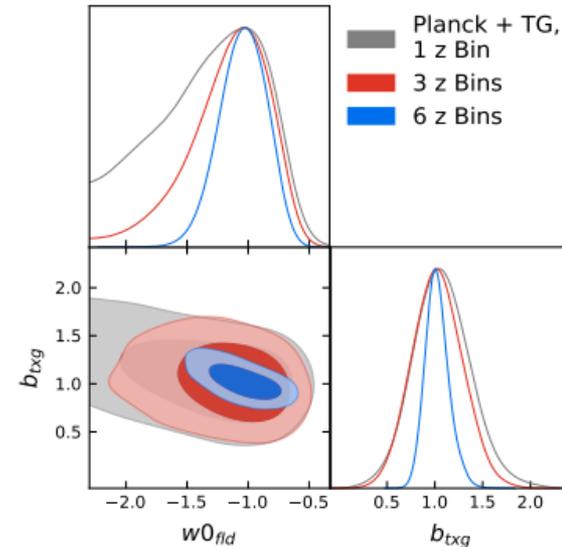
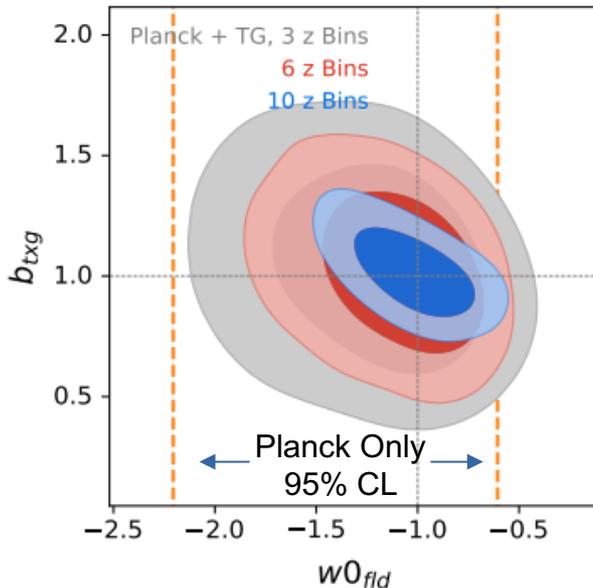
Impatto Emergenza COVID-19 stimato in **2-3 mesi**

Sigla INFN: BO, FE, GE, LE, MI, PD, RM1, TO

Resp. Nazionale: Luca Stanco

LIKELIHOOD&ESTIMATORI – ATT. 2020/2021

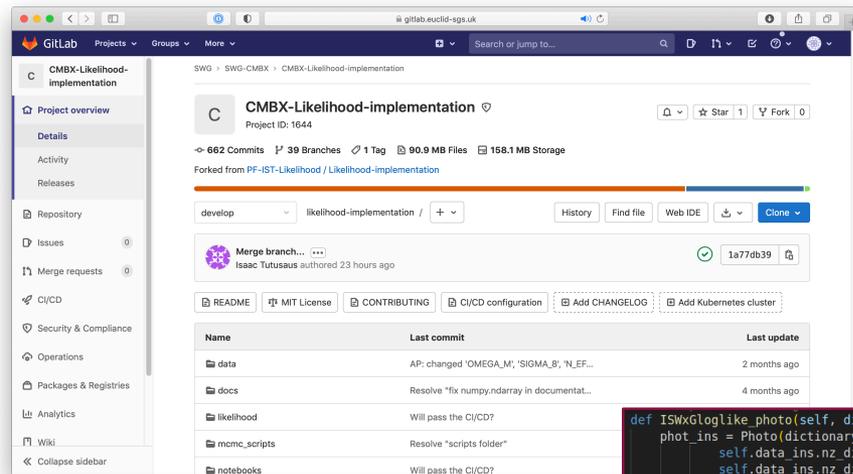
- **Coordination** of the WP 6.3 (**Likelihood**) in the SWG **CMBXC**.
- **Interaction** with **IST-Likelihood**
- Involvement in the activity on **CMBXC spectral estimators** (WP6.1 and 6.2)
- **Building, testing and validating** a **likelihood framework** for Euclid **CMBXC**
- **Status reports** at the **Euclid Italy, Euclid CMBXC and Euclid Consortium** (CMBXC splinter session) Meetings
- Paper on **XC-CMB Forecasts submitted**
- **Development** and **validation** of a **prototype for the CMBXC ISW likelihood module**.
- **Development** and **validation** of first set of **CMBXC spectral estimators**.
- People involved: **S. Alvi, M. Gerbino, M. Lattanzi, P. Natoli, L. Pagano**



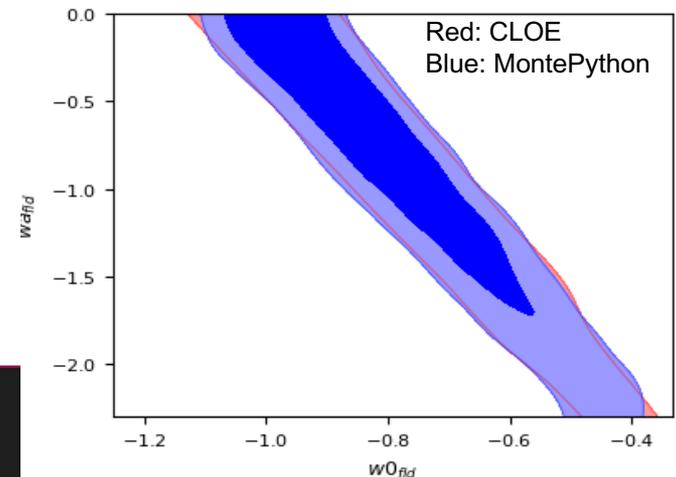
Plots courtesy
S. Alvi

LIKELIHOOD & ESTIMATORS – ATT. 2021/2022

- **Implementation** of the **ISW CMBXC likelihood** within the **official** Euclid Likelihood suite **CLOE**
- Development of an **interaction framework** with **IST:Likelihood** (includes a CMBX-C repository on the official Euclid GitLab: <https://gitlab.euclid-sgs.uk/SWG/SWG-CMBX/likelihood-implementation>)
- Activity on the **lensing CMBXC likelihood** has started
- Extension of the existing ISW code to handle more general models (e.g. **modified gravity**)
- Extension of the existing ISW code **beyond Limber approximation**.
- Development of an **integrated CMBXC analysis pipeline**
- 1– Spectrum estimation
- 2 – Likelihood
- 3 – Parameter estimation
- Coordination of the activity for the **Euclid Key Project Paper on ISW Estimators and Likelihood**



```
def ISWxGloglike_photo(self, dictionary):
    phot_ins = Photo(dictionary,
        self.data_ins.nz_dict_WL,
        self.data_ins.nz_dict_GC_Phot)
    theoryvec_dict = {}
    theoryvec_dict['ISWxG-Phot'] = np.zeros((10, 499))
    for i in range(1,11):
        for j in range(len(self.data_ins.data_dict['ISWxG-Phot']['ells'])):
            theoryvec_dict['ISWxG-Phot'][i-1, j] = 2725500.0*phot_ins.Cl_ISWxG_phot(
                self.data_ins.data_dict['ISWxG-Phot']['ells'][j], i, int_step = 0.1)
    dmt_ISWxG = self.photodatafinal['ISWxG-Phot'] - theoryvec_dict['ISWxG-Phot']
    loglike_ISWxG_ell = np.zeros(len(self.data_ins.data_dict
        ['ISWxG-Phot']['ells']))
    for l_index in range(len(self.data_ins.data_dict
        ['ISWxG-Phot']['ells'])):
        loglike_ISWxG_ell[l_index] = -0.5 * np.matmul(np.matmul(
            dmt_ISWxG[:, l_index],
            self.data_ins.data_dict['ISWxG-Phot']['cov']
            [l_index, :, :], dmt_ISWxG.T[l_index, :])
        loglike_ISWxG = np.sum(loglike_ISWxG_ell)
    return loglike_ISWxG
```



CLUSTER SCIENCE

- Attività nel Cluster Science Working Group (P. Rosati)
- Sviluppo di tecniche di machine learning per l'identificazione di galassie membro di ammassi di galassie da dati spettro-fotometrici da HST e da telescopi terrestri, con applicazione a dati Euclid. Paper metodologico pubblicato (tesi di Dottorato a UniFE, Giuseppe Angora).
- Sviluppo di tecniche di machine learning per l'identificazione di eventi di strong lensing in ammassi con reti convolutive allenate con simulazioni di lenti in dati reali, con applicazione a dati Euclid (paper in preparazione, tesi G. Angora + partecipazione a paper in prep. in Euclid strong lensing WG)
- Sviluppo di modelli avanzati di strong lensing per lo studio della distribuzione di massa in ammassi di galassie (Bergamini et al. A&A 2020) da applicare ad ammassi Euclid.

ANAGRAFICA 2021

Nome	Contratto	Qualifica	Percentuale
Shahbaz Alvi	Associato	Dottorando UniFE	1
Martina Gerbino	Dipendente	Ricercatrice INFN	0.5
Massimiliano Lattanzi (RL)	Dipendente	Ricercatore INFN	0.3
Piero Rosati	Associato	P.O. UniFE	0.2
Totale			2,0

Totale: **2.0 FTE** (2.0 nel 2020)
(anagrafica immutata dal 2020)

R. Nazionale: L. Stanco
R. locale: M. Lattanzi

Responsabilità:
M. Lattanzi: Coordinamento WP Likelihood
nel SWG CMBXC
Contact Point con IST:L
P. Rosati: Coordinamento WP External
data nel Cluster SWG

RICHIESTE 2022

Missioni:

- Euclid consortium meeting 2022 (2 persone): 3K
- Meeting annuale Euclid Italia (4 persone): 1.5K
- Missioni per meeting (4 persone x 1-2g x 6 riunioni): 2.5K
- Conferenze Internazionali per disseminazione risultati: 3K
- + trasferta per il lancio? In attesa di linee guida dal RN.....

TOT: 10K (+?)