

CUORE



INFN Genova
Consiglio di Sezione
Genova, 7 luglio 2015

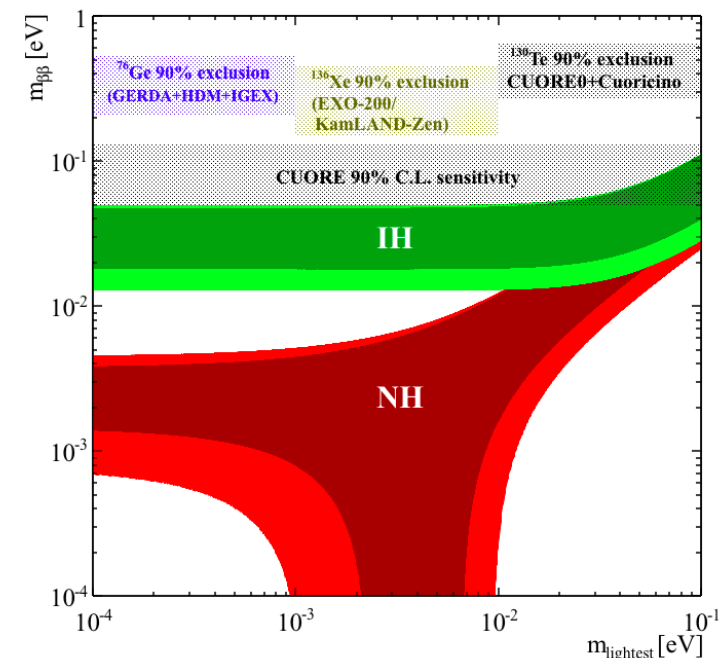
Sergio Di Domizio

Discussione preventivi 2016

L'ESPERIMENTO

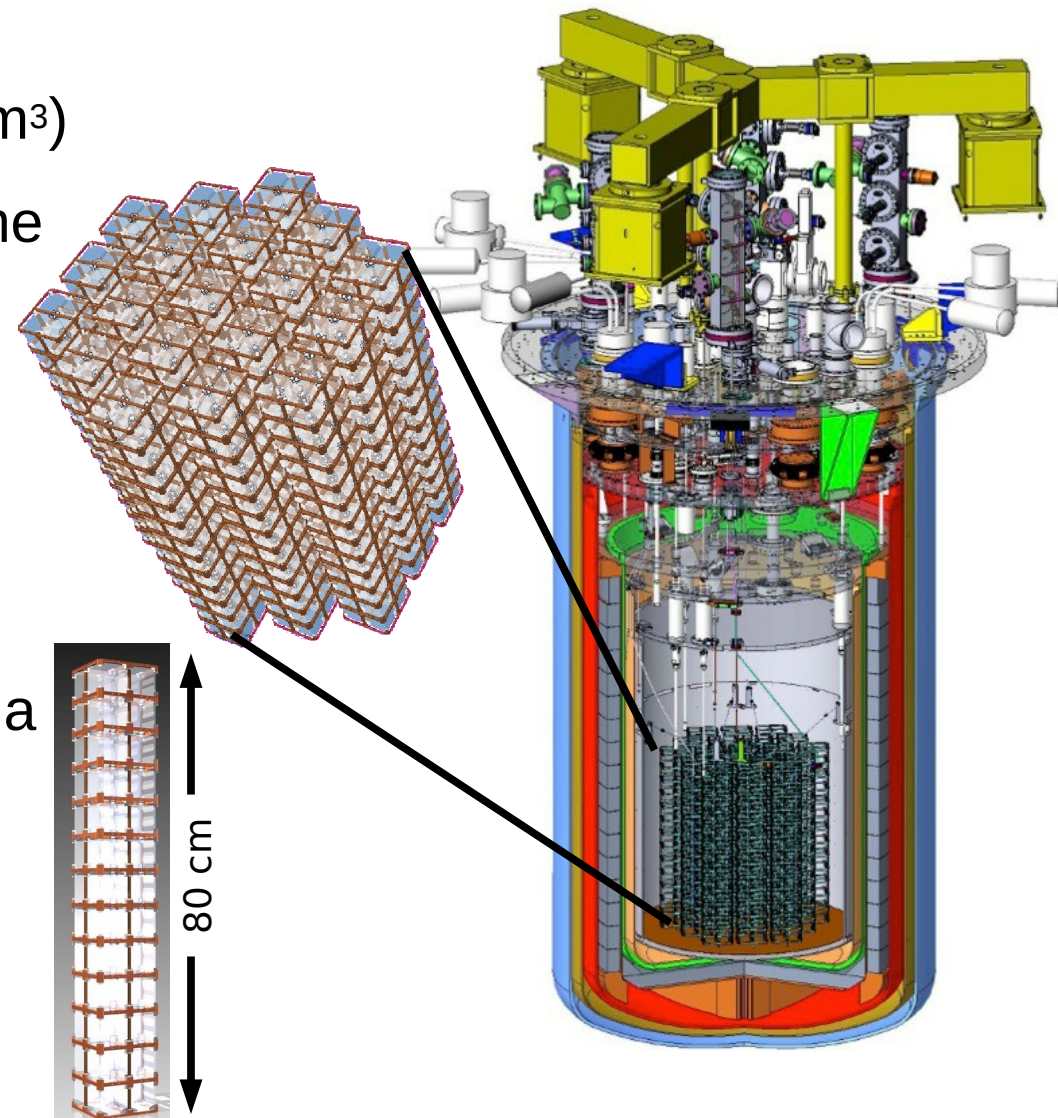


- **Obiettivo:** ricerca del doppio decadimento beta senza neutrini del Te-130
- **Sensibilita' su $T_{1/2}$:** $\sim 10^{26}$ y (5 anni di presa dati)
- **Sensibilita' su $m_{\beta\beta}$:** 50 – 130 meV (con opportune assunzioni)
- **Segnale:** un picco nello spettro di energia a 2.528 MeV
- Tre parametri fondamentali:
 - Massa del rivelatore: 741 kg (206 di Te-130)
 - Risoluzione a 2.5 MeV: 5 keV FWHM
 - Fondo atteso: 0.01 conteggi/(keV·kg·y)
- **Tecnica sperimentale:** bolometri



IL RIVELATORE

- Situato nella sala A dei LNGS
- 988 cristalli di TeO_2 (cubi di $5 \times 5 \times 5 \text{ cm}^3$)
- Raffreddati a 10 mK funzionano come calorimetri
- Un rilascio di energia produce un innalzamento misurabile della temperatura ($\sim 100 \mu\text{K}/\text{MeV}$)
- I cristalli sono organizzati in 19 torri
- Ogni torre e' composta da 13 piani da 4 cristalli



- Sensibilita' al tempo di dimezzamento: $S^{0\nu} \propto \sqrt{\frac{M}{b \Delta E}}$
- Il segnale e' immerso nel fondo prodotto dalla radioattivita' naturale e dai raggi cosmici
- L'abbattimento del fondo rappresenta la principale sfida scientifica di CUORE
 - Selezione di materiali ad alta purezza radioattiva
 - Sviluppo di tecniche di pulizia superficiali
 - Procedure di assemblaggio per evitare ricontaminazioni
 - Operazione dei rivelatori in anticoincidenza

STATO ATTUALE DI CUORE



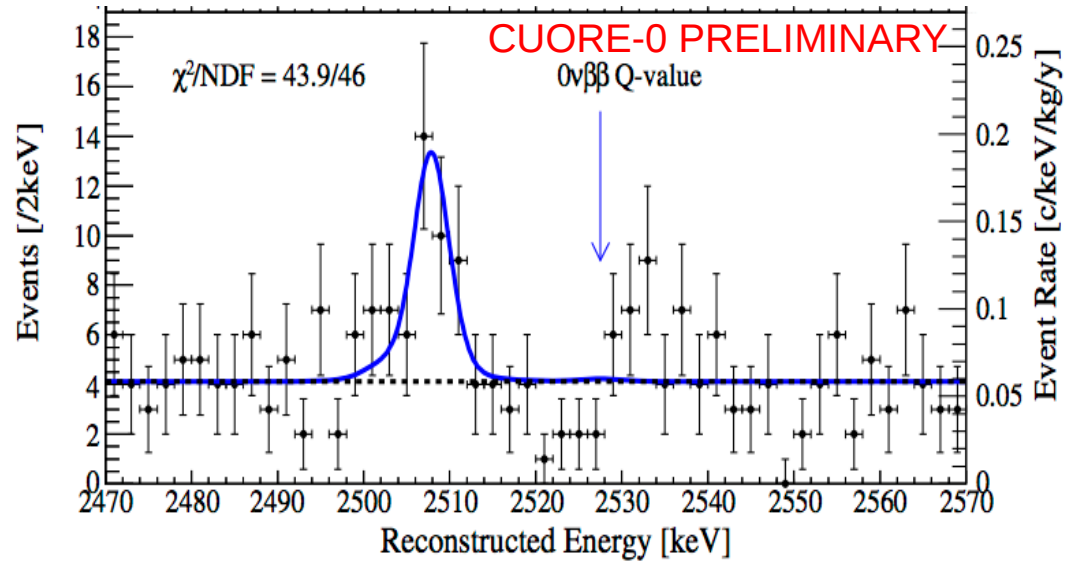
- L'assemblaggio delle 19 torri e' stato completato nel 2014
- Ora le torri sono tenute in atmosfera di azoto nella sala A dei LNGS, in attesa di essere montate nel criostato
- La prima parte del 2015 e' stata dedicata al commissioning del criostato
 - Cavi di lettura dei segnali, sistema di calibrazione, schermi di radioattivita' e di radiazione, sistema di sospensione...
- Questa attivita' verra' completata agli inizi dell'autunno
- Gli ultimi mesi dell'anno saranno dedicati al montaggio delle torri sul criostato
- In parallelo si procedera' all'installazione dell'elettronica di lettura e del sistema di acquisizione



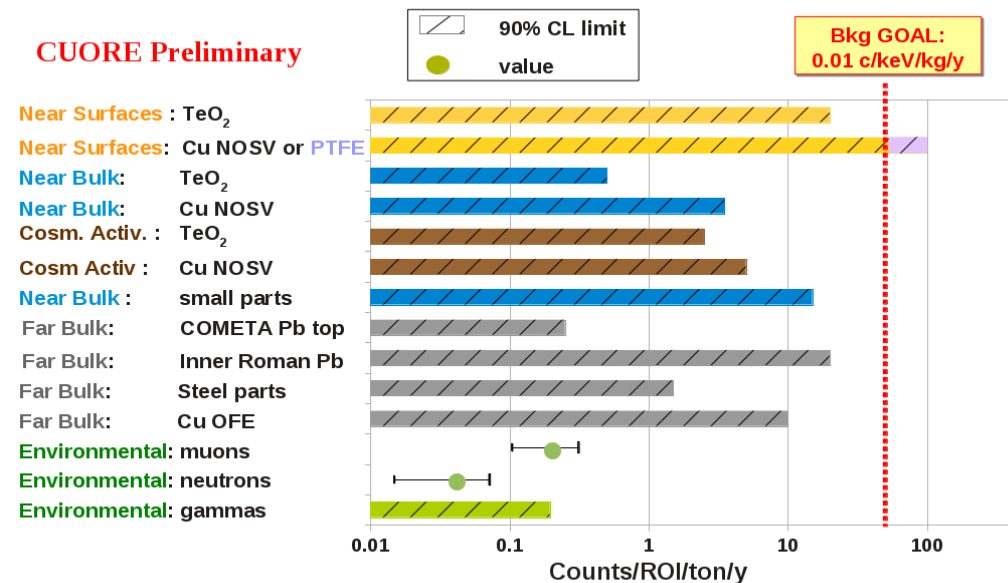
CUORE-0



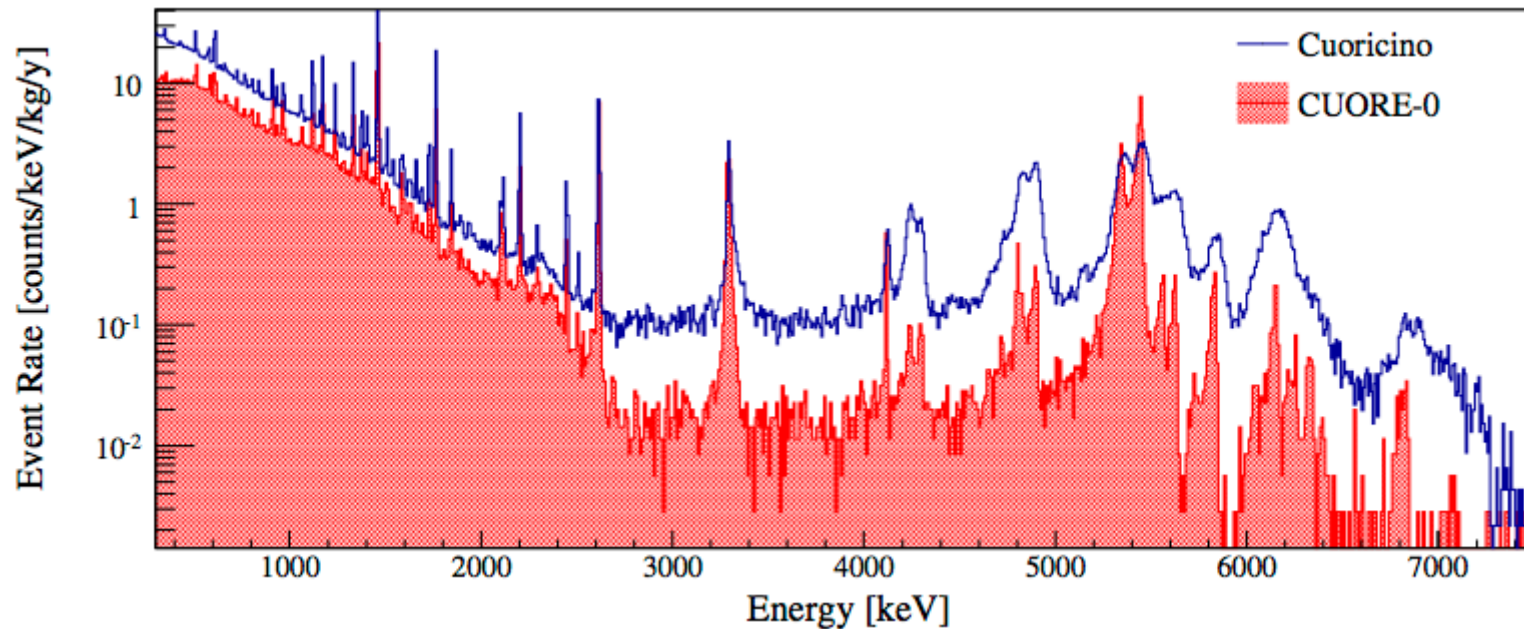
- CUORE-0 e' la prima torre di bolometri realizzata con le procedure di assemblaggio e pulizia definite per CUORE
- Il rivelatore e' composto da 52 cristalli (1/19 di CUORE)
- In presa dati da marzo 2013 nel criostato usato precedentemente per Cuoricino
- I risultati di CUORE-0 sono stati presentati in aprile e sono in fase di pubblicazione: arXiv:1504.02454
- Risultato principale: il livello di fondo misurato da CUORE-0 indica che l'obiettivo di 10^{-2} conteggi/(keV·kg·y) previsto per CUORE e' raggiungibile



CUORE Preliminary



IL FONDO DI CUORE-0



	Fondo a 2528 keV ($Q_{\beta\beta}$) [conteggi/(keV·kg·y)]	Zona α [conteggi/(keV·kg·y)]
CUORICINO	0.169 ± 0.006	0.110 ± 0.001
CUORE-0	0.06 ± 0.04	0.016 ± 0.001

GENOVA IN CUORE



- **Persone coinvolte:**

- S. Copello: 100%
- S. Di Domizio: 60%
- M. Pallavicini: 50%

Totale: 2.1 FTE

- **Attività svolte e responsabilità**

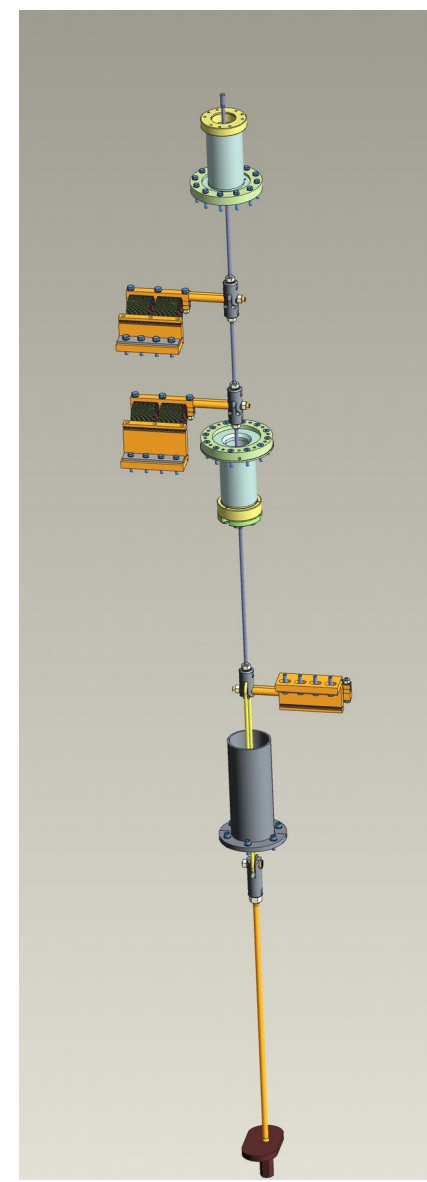
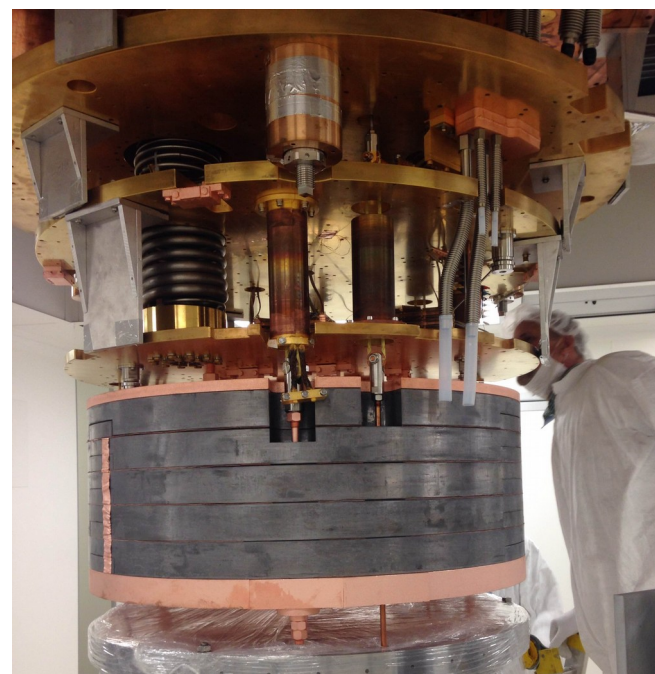
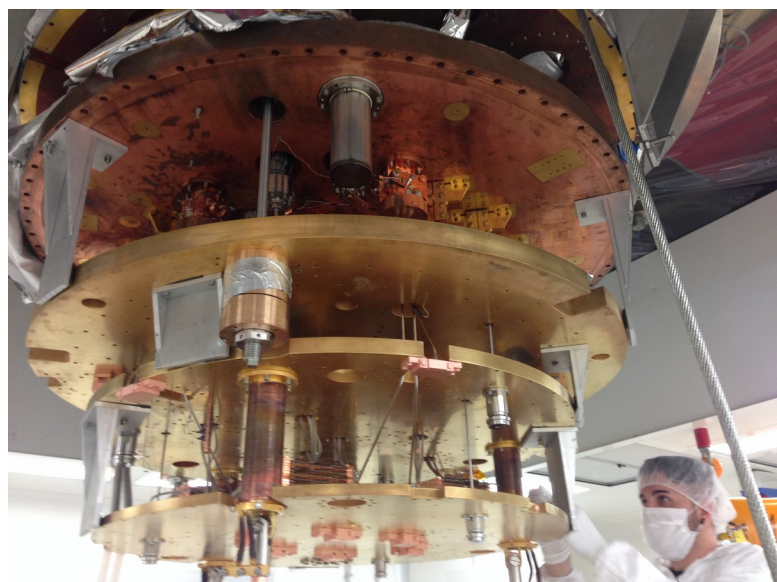
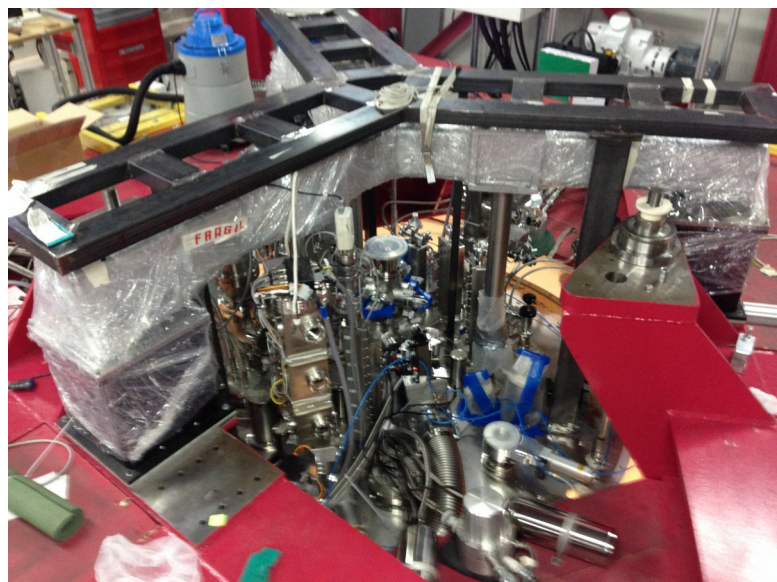
- Responsabilità del sistema di sospensione del rivelatore di CUORE
- Responsabilità del sistema di acquisizione di CUORE-0 e CUORE
- Supporto al commissioning del criostato di CUORE
- Contributo all'ottimizzazione delle prestazioni di CUORE-0
- Analisi dei dati di CUORE-0 e dall'anno prossimo di CUORE

ATTIVITA' SVOLTE NEL 2015



- Nel 2015 si completa un'attività che la Sezione di Genova porta avanti da diversi anni
- Recentemente è stato installato il [sistema di sospensione delle torri di CUORE](#)
- Questo sistema ha lo scopo di mantenere i rivelatori meccanicamente disaccoppiati dall'apparato criogenico
- Eventuali vibrazioni in ingresso sui rivelatori comportano infatti un deterioramento delle prestazioni bolometriche e della risoluzione
- Persone coinvolte: R. Cereseto, A. Bersani, F. Bragazzi e C. Rossi

SOSPENSIONE DI CUORE



ATTIVITA' SVOLTE NEL 2015



- Nella prima meta' del 2015 e' stata effettuata la preinstallazione del **sistema di acquisizione di CUORE**
- Il sistema e' attualmente a Genova nella sala grandi montaggi al PF0, in attesa di essere trasportato ai LNGS
- Il trasporto e' previsto nei prossimi 2 – 3 mesi
- Negli ultimi mesi del 2015 il sistema di acquisizione verra' installato ai LNGS e messo in funzione
- Persone coinvolte: S. Di Domizio, A. Caminata, S. Copello, M. Cariello



ATTIVITA' SVOLTE NEL 2015



- Nel corso del 2015 la Sezione di Genova ha dato supporto al **commissioning del criostato di CUORE**, partecipando con contributi importanti all'installazione e ai test dell'apparato
- Persone coinvolte: A. Caminata, S. Copello e S. Di Domizio

- Nel corso del 2015 la sezione di Genova ha contribuito al lavoro di **mantenimento e ottimizzazione del rivelatore, e all'analisi dati di CUORE-0**
- Persone coinvolte: S. Copello e S. Di Domizio

ATTIVITA' PREVISTE PER IL 2016



- Il piano di completamento di CUORE prevede la chiusura del criostato e l'inizio del raffreddamento entro la fine del 2015
- A questa fase seguirà un periodo di “pre-operation” di circa 6 mesi
- La pre-operation consisterà nella messa in funzione dei rivelatori, nella loro caratterizzazione e nella comprensione generale del funzionamento dell'apparato
- Durante la pre-operation sarà richiesta una presenza al Gran Sasso pressoché costante di un esperto del sistema di acquisizione dati
- Dall'inizio della presa dati in poi l'attività onsite diminuirà significativamente

RICHIESTE AI SERVIZI



- Le richieste ai servizi sono minime, in quanto si ritiene che il commissioning di CUORE terminerà nel 2015
- Chiediamo supporto esclusivamente per eventuali interventi di manutenzione sulle parti dell'apparato che sono sotto responsabilità Genovese
- Servizio elettronica: 1 mese uomo
- Servizio progettazione: 1 mese uomo