

Interviste Newsletter

IL PROGETTO PNRR ETIC E LA CANDIDATURA ITALIANA A OSPITARE EINSTEIN TELESCOPE



Intervista con Monique Bossi, project manager del progetto ETIC, INFN Sezione di Perugia

Lo scorso 6 giugno, nel corso di un evento che si è svolto a Roma nella sede dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), il Presidente del Consiglio dei Ministri Giorgia Meloni ha ufficializzato la candidatura dell'Italia a ospitare nell'area della ex miniera di Sos Enattos, nel Nuorese, in Sardegna, il futuro rivelatore di onde gravitazionali che sarà realizzato in Europa, Einstein Telescope (ET). All'evento hanno preso parte il Vicepresidente del Consiglio e Ministro degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale Antonio Tajani, il Ministro dell'Università e della Ricerca Anna Maria Bernini, il Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali Elvira Calderone, il

Presidente della Regione Sardegna Christian Solinas, il Premio Nobel per la Fisica, e Presidente del Comitato Tecnico Scientifico nominato dal MUR per sostenere la candidatura italiana, Giorgio Parisi, il Presidente dell'INFN, che coordina la partecipazione scientifica a ET, Antonio Zoccoli, ed erano inoltre presenti, tra gli altri, il Sottosegretario di Stato alla Presidenza del Consiglio dei Ministri, Alfredo Mantovano e l'Ambasciatore e Capo delegazione italiana nel Board of Governmental Representatives di Einstein Telescope Ettore Sequi. Ha aperto i lavori il Presidente dell'INAF Marco Tavani. Attualmente, la candidatura italiana compete con il sito dell'Euroregione del Mosa-Reno proposto dai Paesi Bassi: la decisione finale sul sito che ospiterà l'infrastruttura è aspettata essere presa a livello internazionale entro il 2025. I prossimi mesi saranno dunque decisivi per la preparazione e la promozione dei due siti candidati. Per la realizzazione degli studi e delle attività necessarie a valorizzare il sito di Sos Enattos, l'Italia ha recentemente predisposto uno stanziamento di 50 milioni di euro del PNRR, nell'ambito della Missione 4 Istruzione e Ricerca coordinata dal MUR, per finanziare il progetto ETIC (Einstein Telescope Infrastructure Consortium), dedicato in buona parte proprio alla valorizzazione della candidatura del sito sardo, e ha inoltre sostenuto, sempre nel contesto del PNRR, altri due progetti complementari, TeRABIT focalizzato sulle necessità di connessione e di rete ad alte prestazioni del sito e della Sardegna, e MEET, a guida INGV, che con le attività del suo Work Package "FABER" si occupa della caratterizzazione geofisica dello stesso sito. A presentarci ETIC è l'Infrastructure manager Monique Bossi del progetto, della Sezione INFN di Perugia.

Quali sono gli obiettivi di ETIC e quali le attività che saranno sviluppate nei prossimi tre anni di progetto per potenziare la candidatura italiana a ospitare Einstein Telescope?

ET sarà probabilmente la più grande infrastruttura di ricerca realizzata in Europa nei prossimi decenni: un progetto estremamente ambizioso e complesso che, né a livello nazionale, né a livello internazionale può essere realizzato in solitaria. Nell'ambito delle diverse iniziative attivate dal nostro paese ETIC ha un ruolo centrale proprio rispetto alla candidatura. Mi spiego meglio. La candidatura di un paese a ospitare un'infrastruttura di questo tipo è molto articolata e deve essere solida in tutte le sue componenti: politico-istituzionale, scientifica, economico-sociale e anche, naturalmente, tecnica e tecnologica. Per quanto riguarda il primo aspetto, ricordiamo in particolare, tra le diverse iniziative intraprese dai rappresentanti politici a livello nazionale, la conferenza stampa per l'ufficializzazione della candidatura, l'istituzione da parte del Ministero dell'Università e della Ricerca del Comitato tecnico scientifico di cui fa parte anche l'ambasciatore Ettore Sequi, incaricato di portare avanti la discussione politica in Europa, oltre alla visita a Sos Enattos del Ministro Anna Maria Bernini, che ha anche preso parte agli eventi della comunità scientifica di Einstein Telescope. Oltre a ciò, c'è il sostegno delle Amministrazioni locali, con la Regione Autonoma della Sardegna che ha già finanziato SAR-GRAV, il primo laboratorio nel sito di Sos Enattos. Dal punto di vista scientifico, è riconosciuta la leadership italiana nel campo della fisica, in generale, e in particolare dell'astronomia gravitazionale e l'astronomia multimessaggera, testimoniata dall'impegno pluridecennale dell'INFN, dei suoi ricercatori e delle sue ricercatrici, e dall'esperienza di Virgo, oltre che rappresentata, ad oggi, dai 535 (su oltre 1430) scienziate e scienziati italiani che partecipano alla collaborazione internazionale di ET. Veniamo ora agli aspetti socioeconomici e tecnici etecnologici, perché è proprio su queste due componenti che si concentra il progetto ETIC finanziato nell'ambito dell'avviso del PNRR (Missione 4, Componente 2, investimento 3.1.a) destinato alle Infrastrutture di Ricerca. Da un lato, lo studio di pre-fattibilità sul sito nell'area di Sos Enattos e dall'altra il rafforzamento della rete di laboratori che concorrono allo sviluppo scientifico e tecnologico necessario a ET: due obiettivi ambiziosi costruiti attorno a una struttura complessa di oltre 140 attività portate avanti da 27 unità operative (distribuite tra 3 enti di ricerca e 11 università) distribuite in tutta Italia, che per i prossimi 30 mesi possono contare su un finanziamento di quasi 50 milioni di euro. ETIC, in concreto offre le condizioni e le risorse per condurre le ricerche necessarie sia alla caratterizzazione del sito in Sardegna, sia allo sviluppo delle nuove tecnologie abilitanti per ET, due elementi centrali nell'offerta (cosiddetto bid-book) che l'Italia sta preparando in vista della scelta definitiva nel 2025.

Quali competenze saranno necessarie per condurre queste attività?

Le competenze necessarie sono molteplici e multidisciplinari e il partenariato di ETIC riflette queste esigenze sia in termini di laboratori e strutture, sia di profili professionali. A tale proposito credo sia importante ricordare anche le 50 posizioni e le 10 borse di dottorato offerte a ricercatrici e ricercatori che hanno scelto ETIC per iniziare o consolidare il loro percorso di studi e di carriera. Tornando alle competenze, da un punto di vista tecnologico le sfide riguardano alcuni macro ambiti di sviluppo ben identificati e riflessi sia nella struttura stessa del progetto che nei gruppi di ricerca misti diffusi sul territorio, ad esempio: i gruppi di Padova, Bologna, Roma Tor Vergata, Firenze e Cagliari si concentrano su ottica, elettronica e fotonica. I gruppi di Napoli e Roma Sapienza su vuoto e criogenia, i gruppi di Pisa, Perugia, L'Aquila sulle sospensioni, i gruppi di Torino e Bologna sul calcolo. Poi naturalmente c'è tutta la parte di ingegneria civile e design sostenibile che richiede competenze di progettazione e costruzione, compresi gli aspetti di inserimento sostenibile e concertato in un contesto ambientale, sociale ed economico ben definito. In questo sono in prima fila i gruppi di Roma, Cagliari, Sassari e

Catania. La continuità che si è scelto di avere tra le Unità di Ricerca di ET e le Unità Operative di ETIC garantisce che quanto fatto finora sarà valorizzato dalle risorse del progetto e messo al servizio della candidatura. Vorrei concludere evidenziando l'importante ruolo da capofila dell'INFN. Il PNRR è stato sin dall'inizio caratterizzato dalla necessità di altissime capacità manageriali e gestionali al fine di raggiungere gli ambiziosi obiettivi nei tempi prefissati, necessità derivante dal programma europeo da cui discende e dal momento storico in cui esso è stato concepito. Per questo motivo, il MUR stesso ha stabilito l'obbligo di assunzione di un Infrastructure manager per singolo progetto, in grado di affiancare capacità manageriali di altissimo livello al mondo scientifico.

Nell'ambito di ETIC è già stata organizzata una giornata dedicata alle aziende interessate a partecipare al progetto ET, che ha ricevuto grande interesse. Qual è il vostro bilancio di questo primo confronto tra ricerca e impresa? Qual è il contributo che il mondo imprenditoriale italiano, e anche estero, potrà portare a ET e come pensate di promuoverne il coinvolgimento?

Si è trattato di un incontro di due giorni con aziende italiane che si è tenuto lo scorso febbraio allo *European Gravitational Observatory*, dove si trova l'esperimento Virgo, a Cascina (Pisa). Crediamo che un precoce confronto diretto con le aziende, quali potenziali fornitori o partner di attività di ricerca e sviluppo, sia stato utilissimo e necessario. Il disegno avanzato e le tecnologie di frontiera che serviranno a raggiungere la sensibilità prevista da ET non possono essere sviluppate senza la collaborazione e la co-progettazione tra il mondo della ricerca e quello industriale. ETIC, in questo senso, assume pienamente uno degli assi trasversali del PNRR che è, appunto la collaborazione pubblico-privato. In questa sorta di brokeraggio i responsabili delle varie attività di ETIC hanno potuto illustrare i loro fabbisogni tecnologici ai circa 50 delegati aziendali presenti. Il bilancio positivo lo stiamo riscontrando quotidianamente: le varie procedure di acquisto e le gare di fornitura pubblicate da ETIC sono di grandissimo interesse per le aziende italiane e non solo. ET e la sua visibilità internazionale rendono le attività di ETIC interessanti anche per le aziende straniere, sicuramente europee, ma non solo. Ancora una volta a sottolineare che ET è un progetto europeo e che l'Italia ha tutte le carte in regola, anche dal punto di vista industriale per costruire l'infrastruttura. È del tutto evidente che le ricadute economiche di una simile iniziativa saranno molto importanti: nel breve e medio periodo per il coinvolgimento diretto delle aziende partner o fornitrici, nel medio periodo, auspicando che la scelta finale premi la candidatura sarda, per la costruzione di ET e delle infrastrutture civili necessarie, comprese strade, servizi ecc., e sul lungo termine per il mantenimento sia di ET, sia dell'ecosistema che la sua presenza genererà. L'esempio del CERN a Meyrin (Ginevra) e di ciò che ha realizzato, e oggi rappresenta, per il suo territorio può darci un'idea dell'impatto economico, su scale molto diverse, chiaramente.

ETIC ha già pubblicato il suo bando di appalto più rilevante per lo studio propedeutico allo sviluppo del progetto di fattibilità tecnica ed economica di ET in Sardegna. Si tratta di un bando europeo che prevede un investimento di 14 milioni di euro: ci spiega qual è il lavoro che dovrà essere svolto, quali saranno i compiti più impegnativi e perché è così importante per la candidatura dell'area di Sos Enattos?

Credo che dal titolo stesso del bando "Studio propedeutico allo sviluppo del progetto di fattibilità tecnica ed economica dell'osservatorio di onde gravitazionali Einstein Telescope nella Regione Sardegna, in diverse configurazioni, comprensivo della esecuzione delle indagini e dei sondaggi e della valutazione preliminare di impatto ambientale, per le opere infrastrutturali, in sotterranea e in superficie, edili e impiantistiche" si possa

comprendere l'entità dell'investimento. Si tratta di uno studio di prefattibilità che dovrà fornire tutti gli elementi territoriali e costruttivi di sostegno alla candidatura della Sardegna: un evidente grado di complessità e unicità, che richiede competenze estremamente elevate. Sono, infatti, inclusi sondaggi e indagini funzionali allo studio sul sito per l'ottimizzazione della localizzazione, in superficie e in sotterranea, delle infrastrutture di ET; è previsto anche uno studio preliminare di impatto ambientale, sempre sia per le opere in superficie, sia per quelle sotterranee. Il tutto condotto tenendo conto delle diverse configurazioni geometriche che la collaborazione scientifica internazionale di Einstein Telescope sta valutando. Questi studi costituiranno la struttura portante della componente tecnica del *bid-book*. Per quanto riguarda ETIC, all'interno del pacchetto di lavoro dedicato proprio al *Sustainable design* coordinato dalla Sapienza di Roma in stretta collaborazione con i Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, è stato istituito un gruppo di lavoro multidisciplinare per verificare la compatibilità tra le soluzioni proposte e i requisiti scientifici.

Einstein Telescope sarà una grande infrastruttura di ricerca che prevede la realizzazione di strutture sia di superficie sia sotterranee, che si inseriranno in un contesto naturale da tutelare e valorizzare. Come ETIC sarà impegnato nella cura degli aspetti sia ambientali sia energetici?

Anche qui ci sono diverse linee di azione che concorrono a far sì che ET sia un'infrastruttura sostenibile da un punto di vista ambientale ed energetico. Da un lato c'è il progetto ETIC, che, come tutte le iniziative finanziate dal PNRR, è tenuto a rispettare dei parametri molto stringenti. Pensiamo, ad esempio al principio detto *Do Not Significant Harm* (DNSH) per cui gli interventi previsti dal PNRR non devono arrecare danni significativi all'ambiente e concorrere con un'allocatione specifica di attività e risorse alla transizione ecologica. Questo è quello che già stiamo applicando capillarmente nella scelta dei fornitori, dei materiali e dei servizi: tutti devono rispondere ad alcuni requisiti per poter partecipare alle procedure di acquisto o alle gare promosse da ETIC. Ma Einstein Telescope, oltre a essere un grande investimento scientifico, tecnologico, economico e sociale è anche una grande opera di ingegneria civile che verrà costruita sia in superficie sia in sotterranea e che, come tale, necessita di un'attenta pianificazione degli aspetti ambientali nella fase di costruzione ed energetici nella fase di funzionamento. ETIC tiene questi aspetti in grandissimo conto, un esempio per tutti: la gestione delle terre e delle rocce derivanti dallo scavo meccanizzato dei tunnel. Questo materiale di risulta sarà in parte scarto che dovrà essere trasportato e smaltito in maniera corretta, ma in parte potrà essere riutilizzato, pensiamo al granito, in un'economia circolare locale, quali le attività manifatturiere. È evidente che per questo tipo di opera tutte le attività condotte in loco sono accompagnate da indagini e studi approfonditi: analisi geotecniche e geofisiche, mappa delle cave e delle sorgenti e dei corsi di acqua, ecc., utilizzando le tecniche di progettazione più avanzate (modelli 3D e modelli di Intelligenza Artificiale) per garantire un intervento al più basso impatto ambientale possibile e il rispetto dei vincoli esistenti. Per quanto riguarda gli aspetti energetici, tutta la comunità scientifica e non sogna un'infrastruttura alimentata da energia pulita, è per questo che ETIC prevede anche lo studio di sistemi di energia rinnovabile. In conclusione, vorrei, però, sottolineare che l'attenzione data all'inserimento "gentile" di ET nel contesto naturale e geografico dell'area di Sos Enattos, sarebbe sterile se la comunità attiva nel sostenere la candidatura italiana non riservasse la stessa attenzione al coinvolgimento delle comunità locali interessate dal progetto. Si tratta di un territorio fragile dal punto di vista economico, e questo suo silenzio e limitata antropizzazione sono diventati il punto di forza della candidatura. Un centro di ricerca come ET può determinare lo sviluppo economico e sociale della regione che lo ospita posto che la sua

realizzazione sia frutto di processi decisionali condivisi, concertati e ben rappresentati ai cittadini che con tanto entusiasmo stanno accompagnando la candidatura sarda e italiana ad ospitare ET, il futuro grande rivelatore di onde gravitazionali.