



*Agenzia per la Coesione Territoriale*

**NUVEC - Nucleo Verifica e Controllo – Area di attività 1**

Sostegno e accompagnamento per l'accelerazione di programmi della politica di coesione e verifica di efficacia

## Verifiche sull'efficacia degli interventi

### REPORT DI VERIFICA

### CENTRO DI ECCELLENZA SULL'ENERGIA PULITA - CEEP

#### *Regione Sardegna*



**SOTACARBO**

**SUSTAINABLE ENERGY  
RESEARCH CENTRE**



**Roma – ottobre 2020**

## INDICE

SINTESI.....	3
<b>1. PRESENTAZIONE DELL'ATTIVITÀ E FINALITÀ DEL PRESENTE REPORT.....</b>	<b>5</b>
<b>2. INQUADRAMENTO GENERALE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>6</b>
2.1. ANAGRAFICA.....	6
2.2. QUADRO FINANZIARIO .....	6
2.3. NATURA E FINALITÀ DELL'INTERVENTO .....	6
2.4. STATO DI ATTUAZIONE .....	7
2.5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	7
2.6. LE RISORSE STANZIATE E GLI STRUMENTI PER IL LORO UTILIZZO .....	10
2.7. LA GOVERNANCE DEL PROGETTO.....	10
<b>3. L'EFFICIENZA DEL PROCESSO DI ATTUAZIONE .....</b>	<b>11</b>
3.1. L'ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO.....	11
3.2. CAPACITÀ TECNICO-AMMINISTRATIVA.....	12
<b>4. GLI OBIETTIVI DELL'INTERVENTO E L'ANALISI DEI RISULTATI: VERIFICA DI EFFICACIA .....</b>	<b>13</b>
4.1. FABBISOGNI CHE HANNO DETERMINATO LA DEFINIZIONE DELL'INTERVENTO.....	13
4.2. RISULTATI ATTESI E MATURATI.....	13
<b>5. CRITICITÀ RILEVATE E STRUMENTI CORRETTIVI, SOLUZIONI INNOVATIVE.....</b>	<b>15</b>
5.1. CRITICITÀ EMERSE E STRUMENTI CORRETTIVI ADOTTATI .....	15
5.2. PRESENZA DI ELEMENTI INNOVATIVI O DI ESEMPLARITÀ .....	15
5.3. COERENZA CON LA S3 REGIONALE.....	16
<b>6. CONCLUSIONI.....</b>	<b>17</b>

Allegato 1 – [Il percorso di verifica](#)

Allegato 2 – [Scheda di rilevazione](#)

Allegato 3 - [Rimodulazioni](#)

## Sintesi

Oggetto del presente Report la presentazione dei primi risultati di una attività di Verifica di efficacia, prevista dal Piano SUD 2030, relativa all'intervento "Centro di eccellenza sull'energia pulita – CEEP", finanziato dal Programma Regionale di Attuazione FSC Sardegna per 8.356.000 euro, nato con l'obiettivo di sviluppare un **Centro di ricerca di eccellenza di rilevanza internazionale** e realizzare una struttura permanente di ricerca sulla conversione di energia a basso impatto ambientale. Il soggetto beneficiario è Sotacarbo – Società Tecnologie Avanzate Low Carbon S.p.A, di cui sono azionisti al 50% la Regione Autonoma Sardegna, attraverso l'Assessorato alla Programmazione e al Bilancio, e l'ENEA.

L'intervento è concluso e nel Report se ne descrivono più estesamente finalità, governance e modalità attuative e si riportano le prime valutazioni sui risultati raggiunti e sull'efficacia ed efficienza del processo adottato.

In sintesi, l'attività di analisi, condotta sia attraverso l'esame della documentazione di progetto sia attraverso un confronto con Sotacarbo e con i referenti della Regione Sardegna, ha consentito di verificare che, sotto il profilo dell'efficacia rispetto agli obiettivi del progetto finanziato, **tutti i risultati attesi sono stati raggiunti** in termini di infrastrutture realizzate (9 nuove infrastrutture tra laboratori e impianti sperimentali, tra cui l'impianto pilota di gassificazione delle biomasse e un impianto per la produzione di combustibili liquidi da CO<sub>2</sub>) e sviluppo di nuove competenze tecnico-scientifiche da parte del personale tecnico di Sotacarbo (15 nuove assunzioni e finanziati 6 assegni di ricerca). Sono stati inoltre conseguiti numerosi risultati addizionali, e si è generato un reale "cambio di passo" nell'assetto e nel potenziale dell'infrastruttura di ricerca.

Dal punto di vista dell'efficienza nell'attuazione, **le tempistiche complessive hanno subito un ritardo di un anno ma per motivi prevalentemente di natura esogena**, comunque affrontati e infine risolti grazie anche alla costante interlocuzione con la Regione e il Valutatore scientifico.

Un aspetto rilevante riguarda il possibile valore aggiunto dell'intervento, che è risultato modesto sotto il profilo industriale anche se diverse apparecchiature sperimentali sono state progettate da Sotacarbo e costruite da imprese sarde. Si è inoltre sviluppato un indotto che presenta contenuti di innovazione legati alla costruzione di impianti ideati e progettati da Sotacarbo. Diverse aziende locali sono diventate partner nella realizzazione di progetti di ricerca importanti a cui hanno partecipato con risorse proprie.

Occorre tuttavia rilevare come nell'isola sia in corso un processo di "desertificazione aziendale" così imponente da rendere difficile soprattutto individuare aziende che possano realizzare lavori di non particolare difficoltà sotto il profilo tecnico, precludendo così la possibilità per Sotacarbo di generare i desiderati effetti economici positivi sul territorio. Nonostante ciò, le competenze degli ex minatori acquisite nel corso di decenni di attività estrattiva del carbone (ormai cessata) rimangono oggi un valore aggiunto importante e insostituibile come supporto tecnico-scientifico nell'implementazione delle nuove apparecchiature nei siti minerari (gallerie e non solo).

Un'ultima considerazione riguarda le prospettive che si sono aperte proprio grazie al progetto. La Regione Sardegna ha rinnovato la fiducia in Sotacarbo finanziando una seconda fase (CEEP2) e creando al contempo tavoli per stimolare momenti di confronto finalizzati a generare nuove iniziative, alcune già in corso.

Sotto il profilo della governance, un elemento rilevante è costituito dal ruolo e dalle modalità di ingaggio del Valutatore Indipendente che ha garantito il buon esito del progetto ed un efficace utilizzo delle risorse stanziate.

Le modalità con cui la Regione Sardegna ha previsto e disciplinato l'ingaggio dei Valutatori sono stabilite nella Legge Regionale n. 7 del 2007 che prevede che tutti i progetti di ricerca scientifica debbano essere valutati da revisori esterni alla Regione Sardegna e anonimi sia per la Regione sia per il Beneficiario, nella

prima fase della valutazione dei progetti; diventano noti solo a seguito dell'approvazione definitiva del progetto.

Un secondo elemento di carattere innovativo è invece relativo alla modalità/tempistica di erogazione delle risorse: l'anticipo del 10% previsto dai meccanismi di erogazione dell'FSC si è rivelato non idoneo per sostenere i costi di avvio del progetto, che prevedeva di realizzare infrastrutture di ricerca in alcuni casi molto impegnative dal punto di vista degli investimenti, creando problemi di anticipazione per Sotacarbo e pertanto è stato modificato dalla Regione passando ad un anticipo del 30%.

## 1. Presentazione dell'attività e finalità del presente Report

Nell'ambito delle iniziative previste dal Piano SUD 2030, il Nucleo di verifica e controllo – area di attività 1 (NUVEC 1) dell'Agenzia per la coesione territoriale (ACT), ha avviato una linea di azione finalizzata alla Verifica dell'efficacia degli interventi attuati dalle politiche di coesione, con la finalità di esaminare lo stato di attuazione di 24 progetti selezionati ed evidenziare i risultati conseguiti, le eventuali criticità o le buone pratiche che potrebbero essere - auspicabilmente - trasferite in analoghi contesti attuativi.

Si tratta di un'attività tesa a restituire in tempi relativamente brevi all'Autorità politica un quadro sintetico dello stato di attuazione degli interventi selezionati.

### **Piano SUD 2030 – Valutazione: il modello what works**

Il Piano, al fine di confermare o migliorare la propria azione, nonché di alimentare la discussione partenariale, prevede di acquisire progressivamente nel tempo conoscenza su cosa di concretamente realizzato o in realizzazione “funziona”, ovvero risulta utile ed efficace. A questo scopo, saranno condotte attività valutative finalizzate a individuare i risultati effettivi degli interventi realizzati e la tenuta dei meccanismi attuativi inizialmente ipotizzati, nonché approfondimenti e verifiche puntuali sull'efficacia dei progetti realizzati o in corso di realizzazione. (...). L'ACT, attraverso il Nucleo di Verifica (NUVEC), promuoverà e realizzerà verifiche e analisi di efficacia su opere pubbliche o su specifiche azioni e interventi rilevanti per l'attuazione del Piano. *Fonte Piano Sud 2030 – pag.57*

Le attività prevedevano fin dal suo avvio una fase di verifica sul campo, con sopralluoghi nelle aree di intervento e l'interlocuzione diretta con le amministrazioni locali e gli altri stakeholders di rilievo. L'emergenza sanitaria ha costretto a cambiare di passo: l'attività si è svolta finora solo da remoto ed è stata possibile solo grazie alla disponibilità, all'impegno e alla competenza di quelle amministrazioni che fino ad oggi hanno attivamente contribuito.

Tra i 24 interventi selezionati (uno Concluso, uno in Itinere, uno Non avviato per ciascuna delle otto regioni del Mezzogiorno) per la regione Sardegna è stato individuato, tra l'altro, il progetto “Centro di eccellenza sull'energia pulita - CEEP” (D82113000250001), che allo stato risulta concluso.

Oggetto del presente Report è l'inquadramento dell'intervento con la descrizione delle sue finalità, l'analisi della governance e delle modalità attuative, con le prime valutazioni sui risultati raggiunti e sull'efficacia ed efficienza del processo adottato.

La sua versione definitiva sarà predisposta solo a valle di una fase di contraddittorio con le amministrazioni pubbliche coinvolte, per dare quella voluta robustezza alla fase verifica che solo l'interlocuzione e il confronto aperto possono fornire.

Per tutte le informazioni di dettaglio si rimanda al Resoconto delle Processo di Verifica, con un estratto delle Sintesi delle riunioni ([Allegato 1](#)) e alla Scheda di rilevazione<sup>1</sup> ([Allegato 2](#)).

Le figure sono estratte dalla documentazione progettuale o dalle pubblicazioni citate nelle note a margine.

I documenti citati e tutta la documentazione esaminata per le finalità del presente Report sono disponibili presso il NUVEC.

---

<sup>1</sup> L'elaborazione della scheda di rilevazione e l'analisi della documentazione è stata effettuata dal Gruppo di Lavoro coinvolto nel progetto “Efficacia ed Efficienza dei progetti di Investimento” finanziato dal PON GOV 2014/2020.

## 2. Inquadramento generale dell'intervento

### 2.1. Anagrafica

Codice scheda NUVEC (ID_DB)	20_CO
Programma/Strumento attuativo	PROGRAMMA REGIONALE DI ATTUAZIONE (PRA) FSC SARDEGNA
Titolo progetto	Centro di eccellenza sull'energia pulita - CEEP
CUP	D82I13000250001
Localizzazione	Carbonia
Beneficiario	Sotacarbo SpA
Regione	Sardegna
Provincia	Sud Sardegna
Comune	Carbonia

### 2.2. Quadro finanziario

Fonte di finanziamento attuale	FSC 2007-2013 (APQ) Delibera CIPE 78/2011 - Interventi in strutture universitarie
Costo complessivo	8.356.000
Costo totale ammesso	8.356.000

### 2.3. Natura e finalità dell'intervento

L'intervento è nato con l'obiettivo di sviluppare un Centro di ricerca di eccellenza di rilevanza internazionale, e realizzare **una struttura permanente di ricerca sulla conversione di energia a basso impatto ambientale**.

Il soggetto beneficiario è Sotacarbo<sup>2</sup> – Società Tecnologie Avanzate Low Carbon SpA, di cui sono azionisti al 50% ciascuno la Regione Autonoma Sardegna, attraverso l'Assessorato alla Programmazione e al Bilancio, e l'ENEA.

Il progetto, di cui viene riferito per esteso al paragrafo 2.5, era finalizzato a potenziare il Centro di Ricerca di Serbariu, a Carbonia, consentendo inoltre alcune realizzazioni rilevanti. Nel suo complesso, ha infatti finanziato 9 nuove infrastrutture tra laboratori e impianti sperimentali, tra cui l'impianto pilota di gassificazione in letto fluido per la trasformazione di biomasse in syngas<sup>3</sup> (FABER, Fluidized Air Blown Experimental gasification Reactor), la realizzazione più importante sotto il profilo dimensionale, e un impianto per la produzione di combustibili liquidi da CO<sub>2</sub>, il più rilevante invece sotto il profilo scientifico. Sono state inoltre acquistate numerosissime apparecchiature, strumentazioni e servizi finalizzati alle attività di ricerca (per un totale di 228 acquisti).

Con il progetto sono state inoltre attivate 15 nuove assunzioni e finanziati 6 assegni di ricerca. Ha consentito infine lo sviluppo di collaborazioni anche a livello internazionale con 21 tra università, enti di ricerca e aziende, coinvolte nelle attività scientifiche condotte, e lo svolgimento di quattro edizioni della Sulcis CCUS (Carbon Capture Utilization and Storage) Summer School, la Scuola internazionale sulle tecnologie CCUS della CO<sub>2</sub>.

Il progetto è stato strutturato in quattro differenti linee di attività:

---

<sup>2</sup> Sotacarbo è stata costituita il 2 aprile 1987, in attuazione dell'art. 5 della legge 351/85 "Norme per la riattivazione del bacino carbonifero del Sulcis", con la finalità di sviluppare tecnologie innovative e avanzate nell'impiego del carbone.

<sup>3</sup> Il Syngas è una miscela di gas che può essere utilizzata come combustibile.

- Linea 1: separazione della CO<sub>2</sub> e altre attività di supporto (comprese attività di formazione e informazione e la “Sulcis Summer School”)
- Linea 2. Confinamento della CO<sub>2</sub>
- Linea 3. Gassificazione di biomasse
- Linea 4. Riutilizzo della CO<sub>2</sub>

ciascuna delle quali comprendeva la realizzazione delle infrastrutture principali (laboratori, impianti sperimentali, ecc.) e lo svolgimento di attività di ricerca teorico-sperimentali, necessarie per mettere a punto le apparecchiature e per sviluppare le competenze specifiche dei ricercatori.

## 2.4. Stato di attuazione

Il progetto è stato avviato in data 30 dicembre 2013 a seguito della sottoscrizione di un Accordo Quadro tra i soci RAS ed ENEA, cui ha fatto seguito un Atto esecutivo tra RAS e Sotacarbo, è stato avviato formalmente il 1° gennaio 2014.

I suoi obiettivi erano stati delineati nella proposta di progetto originale e nelle successive proposte di rimodulazione, intervenute con l'accordo della Regione Autonoma della Sardegna e del valutatore scientifico da essa designato; una prima richiesta di rimodulazione è stata presentata in data 15 gennaio 2015 e approvata nel successivo mese di aprile, mentre una seconda richiesta, di modesta entità, è stata presentata in data 29 febbraio 2016.

La modifica principale ha riguardato la totale revisione strategica di una delle quattro linee di intervento nelle quali è strutturato il progetto, inizialmente dedicata alla produzione di combustibili liquidi (metanolo in primis) dal carbone, attraverso processi di gassificazione. La riduzione dell'interesse strategico del carbone sia in Italia che in Europa e, nel contempo, il crescente interesse verso le tecnologie di stoccaggio chimico dell'energia in un'economia di tipo circolare ha portato alla completa revisione dell'approccio, passato dal carbone a tecnologie innovative di produzione di combustibili puliti (sempre con il metanolo come riferimento principale) attraverso il riutilizzo dell'anidride carbonica

Il progetto si è concluso al 31 dicembre 2018 ed ha conseguito tutti i risultati definiti sia in sede di progettazione sia nel corso delle successive rimodulazioni.

## 2.5. Descrizione dell'intervento

Il Centro di ricerca, localizzato presso la Grande Miniera di Serbariu a Carbonia (**Figura 1**), ha una superficie utile coperta pari a circa 2.500 metri quadri (di cui 1.430 per laboratori, uffici, archivi, servizi tecnologici e circa 300 da adibire al montaggio di componenti di piccoli impianti sperimentali) e un'area attrezzata aperta di circa 10.000 metri quadri (che comprende gli impianti sperimentali, l'area verde e i parcheggi). In origine l'edificio che oggi ospita il Centro ricerche Sotacarbo era adibito a Magazzino Materiali.

Figura 1. Inquadramento territoriale



Il progetto nel suo complesso ha consentito un effettivo potenziamento di questa importante infrastruttura di ricerca (Figura 2), con la realizzazione di apparecchiature sperimentali avanzate e, proprio in virtù di questo potenziamento, l’inserimento di Sotacarbo in alcuni importanti contesti internazionali. Grazie al progetto, Sotacarbo si è affermata sempre più come punto di riferimento italiano per quanto riguarda le tecnologie CCUS (Carbon Capture Use and Storage).

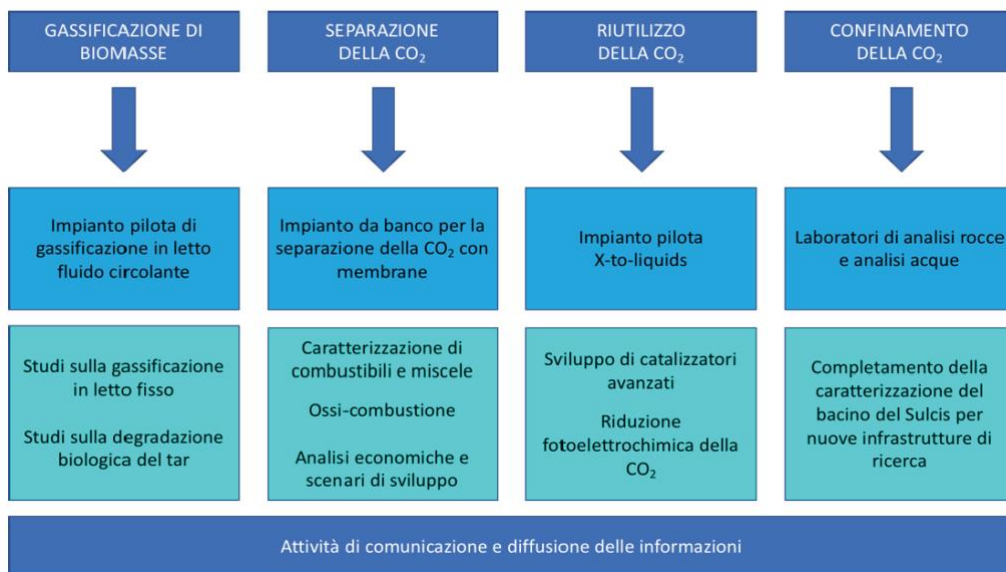
Figura 2. Interno della struttura



L’intervento, come già noto, è stato suddiviso in quattro differenti linee di attività (Figura 3), ciascuna delle quali prevedeva la realizzazione delle infrastrutture (laboratori, impianti sperimentali, ecc.) e lo svolgimento di attività di ricerca teorico-sperimentali, attività necessarie sia per mettere a punto le stesse apparecchiature di progetto sia per lo sviluppo delle specifiche competenze dei ricercatori. A latere, ma di grande rilievo per le finalità del progetto, la creazione di una rete di contatti e collaborazioni a livello internazionale, e attività di comunicazione e diffusione dei risultati.



Figura 3. Schema logico del progetto



In sintonia con il crescente interesse verso le tecnologie di separazione, riutilizzo e confinamento geologico della CO<sub>2</sub> e di stoccaggio chimico dell'energia, il progetto è stato infine indirizzato alla realizzazione di tecnologie innovative di conversione dell'energia a basse emissioni di CO<sub>2</sub> e di produzione di combustibili puliti (con il metanolo come riferimento principale) attraverso il riutilizzo dell'anidride carbonica, così perseguendo l'obiettivo europeo 2050 di raggiungere emissioni "nette" pari a zero.

Nell'ambito del progetto CEEP è stata quindi realizzata un'importante infrastruttura di ricerca per studi avanzati sulla produzione di energia elettrica da biomasse (una delle più importanti fonti energetiche rinnovabili) e per la possibile applicazione delle tecnologie CCUS al settore della generazione elettrica e ad alcuni settori industriali.

Lo sviluppo e la diffusione di tali tecnologie rappresenta oggi una grande sfida, con l'obiettivo principale di abbattere i costi e renderle competitive con quelle convenzionali, non più compatibili con la conservazione dell'ambiente. Per far ciò occorrono ricerche avanzate, che rendono necessaria una dotazione sperimentale sofisticata e competenze specialistiche non disponibili ovunque.

Lo studio delle tecnologie di stoccaggio chimico dell'energia con la produzione di metanolo ha portato tra l'altro allo sviluppo di un materiale oggetto di domanda di brevetto internazionale.

Le realizzazioni più rilevanti sono certamente:

- l'impianto pilota FABER (Fluidized Air Blown Experimental gasification Reactor) di gassificazione in letto fluido, per la trasformazione di biomasse, ma anche altri combustibili quali rifiuti e materiali plastici, in syngas (una miscela di gas che può essere utilizzata come combustibile), la più grande tra le apparecchiature realizzate dal progetto;
- l'impianto X-to-liquids (XtL) per la produzione di combustibili liquidi da CO<sub>2</sub> (ma anche da altri combustibili solidi), che rappresenta invece l'apparecchiatura più rilevante in termini di valenza scientifica;
- l'ottenimento di un permesso di ricerca minerario per l'esecuzione di indagini di natura geologica per la caratterizzazione dell'area del Sulcis, in vista della possibile realizzazione di infrastrutture di ricerca avanzate sul confinamento geologico della CO<sub>2</sub>, la cui progettazione è stata inserita nel progetto in fase di rimodulazione. L'obiettivo è quello di sviluppare tecnologie di monitoraggio dei siti di confinamento geologico della CO<sub>2</sub> da esportare a livello mondiale (questa attività è stata poi concretizzata in una

seconda fase del progetto, sostenuta dal Patto Sardegna con 4.850.000 euro nell'ambito dell'ulteriore fase dello sviluppo del CEEP, CEEP 2).

## 2.6. Le risorse stanziare e gli strumenti per il loro utilizzo

L'intervento si inquadra nell'ambito del cosiddetto "Piano Sulcis", che aveva già programmato 8.356.000 euro per la realizzazione del Centro a supporto del "Progetto integrato miniera-centrale-stoccaggio CO2" (o, per semplicità, progetto "CCS Sulcis"), oggetto del protocollo d'intesa stipulato il 2 agosto 2013 tra il Ministero dello Sviluppo Economico e la Regione Autonoma della Sardegna.

Il progetto è stato poi effettivamente finanziato il 30 dicembre 2013 con l'Accordo Quadro tra i soci RAS ed ENEA, cui ha fatto seguito l'Atto esecutivo tra RAS e Sotacarbo, al quale è stata annessa la proposta progettuale, che prevedeva che i soggetti attuatori, ENEA e Sotacarbo Spa, effettuassero le attività di ricerca presso le infrastrutture presenti nell'area del Sulcis, attivando sinergie in sede locale per massimizzare le ricadute territoriali delle conoscenze prodotte.

Nell'Accordo la Regione Sardegna metteva a disposizione i 8.356.000 euro, inizialmente di risorse POR FESR 2007-2013. L'intervento è stato poi sostenuto con le risorse del Programma Regionale di Attuazione FSC 2007-2013.

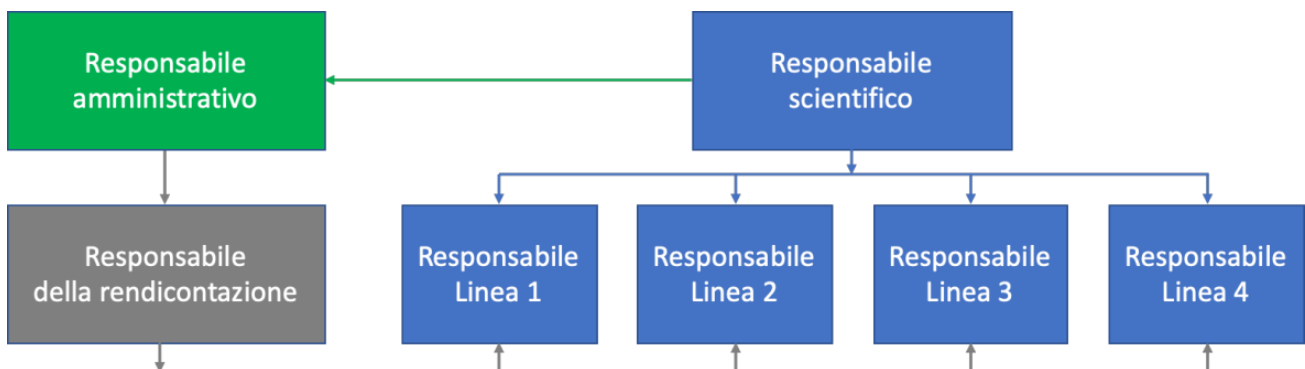
In aggiunta alle risorse messe a disposizione per questo specifico progetto, Sotacarbo viene anche sostenuta sulla base di un Accordo siglato l'8 agosto 2014 tra MISE-ENEA-RAS-Sotacarbo Spa, che prevede uno stanziamento di 3 milioni di euro per un periodo di dieci anni (30 milioni di euro complessivi) provenienti dalla programmazione dei Piani operativi "Ricerca del sistema elettrico nazionale", che oggi registrano tuttavia un ritardo nell'effettiva erogazione.

Inoltre, la DGR n.27/17 del 6 giugno 2017 ha deciso la prosecuzione del programma Centro di Eccellenza Energia Pulita (CEEP), impegnando risorse sino a un massimo di 4 milioni di euro (risorse Patto Sardegna FSC 2014-2020).

## 2.7. La governance del progetto

Un progetto così complesso per temi e obiettivi specifici ha richiesto un'organizzazione articolata (Figura 4) per la gestione sia tecnica sia amministrativa.

Figura 4. Organizzazione del progetto



A livello operativo, le quattro linee di ricerca sono state gestite in maniera indipendente dai relativi responsabili, sia per quanto riguarda le attività specifiche previste dal programma, sia per la gestione del budget. Il tutto sotto la supervisione del Responsabile scientifico (per ciò che riguarda gli aspetti

prettamente tecnici) e del Responsabile della rendicontazione (relativamente alla gestione del budget e alle verifiche sull'ammissibilità delle spese). Tale figura ha operato in stretta collaborazione con i responsabili delle quattro linee di intervento (che hanno assunto il ruolo legale di RUP per tutte le forniture relative alla propria linea) e con il responsabile scientifico (nella gestione e ripartizione del budget tra le varie attività).

Nel complesso, la gestione amministrativa e la gestione scientifica del progetto hanno seguito strade ben differenti, con responsabilità ben distinte e con la figura del "responsabile della rendicontazione" come interfaccia tra la gestione tecnica e quella amministrativa.

Le risorse umane interne per la realizzazione dell'opera erano 33 unità, di cui 29 afferenti all'area tecnica; di questi, 15 sono stati assunti specificamente nel corso del progetto, e sono stati anche finanziati nell'ambito del progetto 6 assegni di ricerca attivando collaborazioni con diversi atenei italiani.

### 3. L'efficienza del processo di attuazione

#### 3.1. L'attuazione dell'intervento

In termini di pianificazione e programmazione delle attività, l'intervento è stato interamente gestito da Sotacarbo. Tuttavia, come già accennato, la natura stessa del progetto ha richiesto il ricorso a numerosi operatori esterni, tra cui (a titolo di esempio) consulenti scientifici, progettisti (per alcune apparecchiature specifiche), fornitori.

Il programma di lavoro di ciascuna linea è stato suddiviso - fin dalla proposta progettuale - in varie macro-attività (MA), a seconda dei temi specifici da trattare. Questo ha consentito di organizzare il lavoro attraverso un modello a matrice, integrata con la struttura organizzativa della Società.

Nello specifico, per ciascuna MA è stato costituito un apposito gruppo di lavoro, composto da tecnici selezionati sulla base delle specifiche competenze tra le varie Unità Operative in cui è strutturata la Società.

I gruppi (la cui costituzione in alcuni casi è cambiata nel tempo in base alle specifiche esigenze di ciascuna fase della singola MA) sono stati guidati da un coordinatore, che per molte delle attività principali è coinciso con il responsabile della linea. Ovviamente, considerati i limiti numerici del personale e la concomitanza di altri progetti di ricerca e sviluppo, gran parte dei tecnici sono stati coinvolti in più MA contemporaneamente.

Sono state effettuati 228 affidamenti, la cui esecuzione è stata curata dai singoli Responsabili di Linea.

Solo in un caso è stato necessario ricorrere ad un Direttore dei lavori, trattandosi di lavori di tipo infrastrutturale materiale, ossia per l'acquisizione del permesso di ricerca minerario ("Monte Ulmus") per la caratterizzazione dell'area del Sulcis.

Per la realizzazione dell'impianto FABER (l'impianto pilota di gassificazione in letto fluido), mediante procedura di selezione, è stato individuato un consulente esterno cui è stata assegnata la direzione dei lavori ed ha svolto anche il ruolo di coordinatore della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione.

Sono state stipulate delle convenzioni attuative con le quali si è convenuta una modalità di interlocuzione semestrale tra Regione Sardegna, Sotacarbo e il Valutatore scientifico.

Annualmente si è tenuto un sopralluogo del Valutatore scientifico insieme ai referenti regionali del Centro Regionale di Programmazione (CRP) per verificare sul campo lo stato dei lavori e avere informazioni sulle opportunità e eventuali criticità che si stavano delineando nel corso dell'attività di ricerca.

A questo sopralluogo hanno fatto seguito - se del caso - le procedure formali di richiesta di rimodulazione del progetto, le valutazioni tecniche del Valutatore scientifico e la successiva approvazione della richiesta di rimodulazione.

Il progetto è stato soggetto a un monitoraggio in itinere attraverso la presentazione, a cadenza quadrimestrale, di documenti sullo stato di avanzamento del progetto nel suo insieme e delle singole attività previste. La documentazione prodotta è stata costantemente e puntualmente valutata direttamente dall'Ente finanziatore per quanto riguarda gli aspetti amministrativi e dal Valutatore scientifico per quanto riguarda gli aspetti tecnici.

Il monitoraggio interno del progetto è stato effettuato in continuo attraverso la supervisione delle singole attività sia tecnico-scientifiche che amministrative.

Il processo di realizzazione dell'opera è stato monitorato in continuo dai responsabili delle linee di ricerca e dal responsabile scientifico, oltre che dai vertici aziendali (secondo le consuete procedure di verifica interne).

A livello prettamente tecnico-scientifico, il raggiungimento degli obiettivi parziali e finali del progetto è stato oggetto dei documenti sullo stato di avanzamento dei lavori, redatti a cadenza quadrimestrale e trasmessi all'ente finanziatore e, da questo, al valutatore scientifico, con il quale sono stati organizzati anche i sopralluoghi a cadenza annuale. Tali rapporti hanno consentito un continuo aggiornamento dell'attività e una verifica della rispondenza agli obiettivi e alle tempistiche indicate nella proposta di progetto e nelle successive rimodulazioni.

A livello amministrativo, il monitoraggio interno è stato strutturato attraverso i convenzionali meccanismi aziendali (a loro volta in linea con le normative nazionali), con verifiche continue (ad opera sia del Responsabile per la rendicontazione dei progetti che del Responsabile amministrativo), sia sull'ammissibilità delle spese sia sulle procedure alla base delle numerose forniture.

Il monitoraggio esterno, invece, è stato effettuato dall'ente finanziatore in modo indipendente.

### 3.2. Capacità tecnico-amministrativa

Il progetto, vista la sua complessità e le tipologie di intervento spesso molto differenti tra loro, è stato gestito attraverso un'organizzazione strutturata già riportata nello schema della Figura 4 al paragrafo 2.7 relativo alla governance.

Era stata individuata in fase di predisposizione del progetto, con la pianificazione delle assunzioni poi effettivamente formalizzate, una carenza di personale e soprattutto di personale con competenze tecnico-scientifiche su alcune tematiche specifiche; questo aspetto ha reso necessaria anche l'attivazione di numerose collaborazioni con diversi enti di ricerca e atenei, tutti selezionati, a livello nazionale e internazionale, sulla base di criteri di eccellenza, attivazione che è avvenuta abbastanza rapidamente, senza ripercussioni significative sulle tempistiche del progetto.

Tutto il processo di attuazione si è svolto infatti in stretto coordinamento con i referenti regionali del CRP e il Valutatore Indipendente, meccanismo che ha consentito di superare con l'opportuna flessibilità le diverse criticità che si sono riscontrate durante il percorso attuativo.

I ritardi sono principalmente imputabili quindi più a mutamenti del contesto piuttosto che a carenze nella capacità tecnico-amministrativa e/o ad errori di valutazione e di pianificazione delle attività previste.

## 4. Gli obiettivi dell'intervento e l'analisi dei risultati: verifica di efficacia

### 4.1. Fabbisogni che hanno determinato la definizione dell'intervento

La proposta di progetto originale del novembre 2013 includeva anche un'analisi generale dei "fabbisogni", ovvero un inquadramento dell'attività nel contesto dello sviluppo internazionale, nonché la stima delle risorse finanziarie necessarie per l'esecuzione dell'intervento nel suo complesso.

Alla proposta di progetto originale (novembre 2013) sono seguite, come già riferito, due rimodulazioni *in itinere*, del gennaio 2015 e del febbraio 2016. Nel corso delle rimodulazioni, sono state modificate alcune macro-attività all'interno delle linee e, solo nel caso della linea 4, è stato modificato l'obiettivo principale, passando dalla produzione di combustibili liquidi da carbone alla stessa produzione, ma partendo da CO<sub>2</sub> ricircolata.

Le ragioni di questa e delle altre modifiche sono da ascrivere, a seconda dei casi, ad alcuni fattori quali:

1. Mutamento della situazione internazionale e, di conseguenza, dell'interesse scientifico verso le singole tecnologie. Questo aspetto ha portato a due situazioni opposte, che hanno reso necessaria la rimodulazione del progetto:
  - a. rapido sviluppo tecnologico delle tecnologie, che hanno reso ulteriori studi non più particolarmente innovativi (è il caso, per esempio, degli studi sperimentali su alcuni solventi liquidi per la separazione della CO<sub>2</sub>, inizialmente previsti dal progetto e successivamente sospesi);
  - b. crescita dell'interesse internazionale verso alcune tecnologie inizialmente considerate marginali (è il caso, per esempio, delle tecnologie di riutilizzo della CO<sub>2</sub> per la produzione di combustibili liquidi).
2. Limiti di utilizzo delle apparecchiature esistenti, che in alcuni casi si sono rivelate insufficienti o poco adatte alle esigenze sperimentali sempre più accurate.
3. Opportunità (non prevedibile a inizio progetto) di studiare nuove tecnologie caratterizzate da un grande potenziale di sviluppo.
4. Disponibilità di altri finanziamenti specifici per lo studio di tecnologie oggetto del progetto. Alcune specifiche macro-attività sono state soppresse dal progetto proprio perché oggetto di altri finanziamenti, e le relative risorse sono state dirottate su altre attività di ricerca, al fine di potenziare ulteriormente il Centro di Eccellenza.

Per ciascuna delle quattro linee del progetto, in [Allegato 3 - Rimodulazioni](#) si riportano a confronto le macro-attività (MA) previste dalla proposta originale e le varianti apportate nel corso delle successive rimodulazioni, con la motivazione che ha portato a ciascuna modifica riportata come nota.

Nelle rimodulazioni non sono comprese le attività di diffusione dei risultati sperimentali, che sono state condotte nel corso dell'intero progetto sulla base dei risultati via via acquisiti.

### 4.2. Risultati attesi e maturati

Obiettivo generale dell'intervento era, come si è detto più volte, sviluppare un Centro di ricerca di eccellenza di rilevanza internazionale, che in origine doveva sia dare supporto scientifico alla realizzazione di una centrale termoelettrica integrata con un impianto di separazione e confinamento della CO<sub>2</sub> (attività venuta meno per il fatto che il progetto industriale non è mai partito), sia, soprattutto, realizzare una struttura permanente di ricerca sulla conversione di energia a basso impatto ambientale.

Gli obiettivi specifici erano stati delineati nella proposta di progetto originale e nelle successive proposte di rimodulazione.

Non sono stati definiti indicatori adatti a una rappresentazione “quantitativa” del lavoro svolto. Tuttavia, sono stati definiti obiettivi tecnico-scientifici molto specifici (in molti casi corrispondenti all’effettiva realizzazione delle infrastrutture di ricerca), impiegati come criterio effettivo di valutazione dell’efficacia del progetto. Tali obiettivi, definiti inizialmente nella proposta di progetto, sono stati anch’essi aggiornati nell’ambito delle successive rimodulazioni, per adattare il progetto al mutare del contesto internazionale e, di conseguenza, delle esigenze tecnico-scientifiche.

La positiva valutazione sul raggiungimento dei risultati si basa sull’effettiva realizzazione delle infrastrutture di ricerca previste (molte delle quali, oltre alle verifiche funzionali, sono state ampiamente testate sperimentalmente) e l’integrazione della dotazione sperimentale dei laboratori di ricerca.

In parallelo, ed in coerenza con l’obiettivo di rendere Sotacarbo un Centro di ricerca di rilievo internazionale, si è verificata:

- la produzione di rapporti tecnico-scientifici specifici sulle singole attività;
- la disseminazione dei principali risultati attraverso la pubblicazione di articoli scientifici su riviste internazionali e vari interventi a congressi e seminari;
- l’organizzazione di eventi, quali le quattro edizioni della Sulcis Summer School.

Oltre ai risultati diretti, previsti ed espressi in termini delle infrastrutture programmate e tutte realizzate e allo sviluppo di nuove competenze tecnico-scientifiche da parte del personale tecnico, sono stati conseguiti numerosi risultati addizionali, auspicati a inizio progetto ma non prevedibili in modo dettagliato. Tra questi, a titolo di esempio, si possono citare i seguenti:

- domanda di brevetto internazionale su un materiale avanzato sviluppato nel corso del progetto (domanda pubblicata dall’Organizzazione Mondiale sulla Proprietà Intellettuale nel mese di ottobre 2019, a progetto concluso);
- avvio di numerose attività di collaborazione con prestigiosi enti di ricerca internazionali (che ha portato, tra l’altro, alla possibilità di partecipare a consorzi e progetti di ricerca finanziati con fondi europei);
- possibilità di entrare a far parte di alcune organizzazioni internazionali quali ECCSEL ERIC, CO2 Value Europe, ecc.;
- il riconoscimento di due ricercatori Sotacarbo come delegati nazionali italiani (nominati da Ministero dello Sviluppo Economico e Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca) nel gruppo di lavoro sulle tecnologie CCUS (di separazione, utilizzo e confinamento della CO2) del SET Plan, organismo consultivo dell’Unione Europea;
- numerosi risultati prettamente scientifici che hanno contribuito a rafforzare il peso internazionale del centro di eccellenza.

Oltre a questi, si ribadisce la ricaduta occupazionale diretta e indiretta (quest’ultima non facilmente quantificabile), legata al coinvolgimento di numerosi soggetti esterni.

Sotacarbo è ormai uno degli attori internazionali che operano per la trasformazione dell’energia a impatto zero. A riprova di ciò, è praticamente conclusa una implementazione del progetto, denominata CEEP 2 ed è stata rinnovata la fiducia nella società Sotacarbo Spa da parte della Consulta Regionale per la ricerca, che ha il compito di supportare la Giunta regionale nell’individuare i fabbisogni principali di ricerca e alta formazione e gli strumenti per attuarli.

Alcune delle collaborazioni che si stanno sviluppando tra Sotacarbo ed aziende del territorio circostante scaturiscono dall’intesa tra il gruppo che si occupa di Reti intelligenti per la S3, intesa finalizzata ad

identificare le eccellenze territoriali in termini di ricerca e innovazione, ed i tavoli creati dalla Regione per stimolare momenti di confronto finalizzati a generare nuove iniziative.

## 5. Criticità rilevate e strumenti correttivi, soluzioni innovative

### 5.1. Criticità emerse e strumenti correttivi adottati

Relativamente alle assunzioni, che si sono rese necessarie per superare le carenze di personale tecnico necessario alla realizzazione del progetto, la modifica - a progetto in corso - delle normative nazionali sui contratti di lavoro, con l'abolizione dei contratti di collaborazione a progetto (in questo contesto Sotacarbo, come società per azioni, è tuttora dotata di contratti di lavoro di carattere privatistico, originariamente basati sul CCNL minero-metallurgico e solo recentemente convertiti al CCNL del settore elettrico) ha reso necessaria la conversione dei contratti "a progetto" in contratti a tempo indeterminato. Oltre a questi aspetti relativi ai contratti di lavoro, la modifica delle normative nazionali prevede anche un graduale passaggio dalla originale gestione della società di tipo privatistico alla gestione - per molti aspetti - come organismo pubblico. Tutto ciò ha comportato la necessità di numerosi chiarimenti di carattere legale e amministrativo, sia sui criteri di assunzione del nuovo personale, sia sulla gestione amministrativa delle procedure di affidamento. Ciò ha comportato in alcuni casi un rallentamento delle attività, in attesa dei necessari pareri legali.

Un'ulteriore criticità, comunque insita nella tipologia di attività e pertanto ampiamente prevista, ha riguardato la carenza di competenze tecnico-scientifiche su alcune tematiche specifiche risolta con l'attivazione di numerose collaborazioni con diversi enti di ricerca e atenei, tutti selezionati, a livello nazionale e internazionale, sulla base di criteri di eccellenza.

Sono stati inoltre riscontrati alcuni problemi relativi all'incerta interpretazione dei criteri di rendicontazione di alcune spese (a causa della specificità del progetto). Tali problematiche sono state sempre risolte in totale coordinamento con l'amministrazione regionale.

Infine, sono stati riscontrati alcuni problemi relativi alle procedure burocratiche per l'ottenimento, da parte degli enti pubblici preposti, delle autorizzazioni per la realizzazione di uno degli impianti sperimentali oggetto dell'intervento (l'impianto pilota di gassificazione delle biomasse denominato "Faber") e per una concessione di indagine geologica.

### 5.2. Presenza di elementi innovativi o di esemplarità

Tra le soluzioni adottate per affrontare le criticità emerse in fase di attuazione si ritiene utile sottolinearne due di particolare interesse, auspicandone la replicabilità.

La prima riguarda il ruolo e le modalità di ingaggio del Valutatore Indipendente. Come già riferito nel paragrafo 3.1 relativo all'attuazione, il Valutatore scientifico ha avuto un ruolo chiave nel determinare il buon esito del progetto, evidenziando le criticità di attuazione e interloquendo con la Regione per individuare le necessarie azioni correttive. Questa costante interlocuzione sembra aver garantito il buon esito del progetto ed un efficace utilizzo delle risorse stanziare.

Le modalità con cui la Regione Sardegna ha previsto e disciplinato l'ingaggio dei Valutatori sono stabilite nella Legge Regionale n. 7 del 2007<sup>4</sup> all'art. 11. La Legge prevede che **tutti i progetti di ricerca scientifica**

---

<sup>4</sup> LEGGE REGIONALE 7 agosto 2007, n. 7. Promozione della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica in Sardegna. BOLLETTINO UFFICIALE DELLA REGIONE SARDEGNA N. 26 dell' 11 agosto 2007.

**devono essere valutati da revisori esterni alla Regione Sardegna e anonimi sia per la Regione sia per il Beneficiario**, nella prima fase della valutazione dei progetti; diventano noti solo a seguito dell'approvazione definitiva del progetto.

La scelta è stata effettuata rapidamente attingendo, attraverso specifica Convenzione, da un apposito Albo istituito presso il Ministero dell'università e della ricerca, a cui sono iscritti revisori individuati come Valutatori anonimi per la valutazione delle call di ricerca di base o ricerca industriale.

La Regione ha in corso anche un altro percorso di individuazione con il CINECA<sup>5</sup> che, se necessario, gestisce alcuni altri aspetti relativi alla valutazione.

Un secondo elemento di carattere innovativo è invece relativo alla modalità/tempistica di erogazione delle risorse: l'anticipo del 10% previsto dai meccanismi di erogazione dell'FSC si è rivelato non idoneo per sostenere i costi di avvio del progetto, che prevedeva di realizzare infrastrutture di ricerca in alcuni casi molto impegnative dal punto di vista degli investimenti, creando problemi di anticipazione per Sotacarbo.

**Il meccanismo di erogazione è stato quindi modificato dalla Regione su suggerimento del Valutatore:** si è passati dal 10% ad un anticipo del 30% e sono state stabilite delle successive soglie di spesa raggiunte le quali Sotacarbo ha potuto presentare la rendicontazione per ricevere i rimborsi. In tal modo la Regione ha garantito il buon esito delle attività di progetto.

### 5.3. Coerenza con la S3 regionale

È stata riscontrata una assoluta linearità con le strategie regionali ed in particolare con la priorità individuata dalla S3 (produzione efficiente dell'energia).

In questo contesto, Sotacarbo è uno degli attori della strategia di trasformazione dell'energia con impatto zero. Infatti, si è sviluppato un secondo step del progetto CEEP (CEEP 2) come implementazione dell'esperienza del CEEP: è stata quindi rinnovata la fiducia nella società Sotacarbo Spa da parte della Consulta Regionale per la ricerca, che ha il compito di supportare la Giunta regionale nell'individuare i fabbisogni principali di ricerca e alta formazione e gli strumenti per attuarli.

Alcune delle collaborazioni che si stanno sviluppando tra Sotacarbo ed aziende del territorio circostante scaturiscono dall'intesa tra il gruppo che si occupa di Reti intelligenti per la S3, intesa finalizzata ad identificare le eccellenze territoriali in termini di ricerca e innovazione.

---

#### Art. 11. Sistema di valutazione

1. I programmi e i progetti di ricerca sono valutati ex ante, in itinere ed ex post, secondo standard internazionalmente riconosciuti e secondo principi di imparzialità, pubblicità e trasparenza avvalendosi di norma dell'opera di revisori anonimi estratti dall'albo del Ministero dell'università e della ricerca che non operino nel territorio regionale. La valutazione dei progetti deve rispettare il modello adottato nella decisione n. 1513/2002/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 giugno 2002, relativa al VI programma quadro di azioni comunitarie di ricerca, sviluppo tecnologico e dimostrazione volto a contribuire alla realizzazione dello Spazio europeo della ricerca e all'innovazione (2002-2006).

2. In caso di inadempimento o diforme esecuzione rispetto al progetto approvato, sempre che non sussistano giustificate motivazioni scientifiche, si applicano criteri sanzionatori.

<sup>5</sup> Cineca è un Consorzio Interuniversitario senza scopo di lucro formato dal Ministero dell'Istruzione, il Ministero dell'Università e della Ricerca, 69 Università italiane e 11 Istituzioni pubbliche Nazionali (8 Enti di Ricerca, 3 Policlinici Universitari, 1 Agenzia). Cineca, costituito nel 1969 (come Consorzio Interuniversitario per il Calcolo Automatico dell'Italia Nord Orientale), oggi è il maggiore centro di calcolo in Italia, uno dei più importanti a livello mondiale. Cineca opera sotto il controllo del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, e offre supporto alle attività della comunità scientifica tramite il supercalcolo e le sue applicazioni, realizza sistemi gestionali per le amministrazioni universitarie e il MIUR, progetta e sviluppa sistemi informativi per pubblica amministrazione, sanità e imprese.



## 6. Conclusioni

In esito a questa attività di analisi della documentazione disponibile e confronto - in primo luogo con Sotacarbo Spa, ma anche con la Regione – si possono esprimere alcune prime valutazioni da sottoporre al previsto contraddittorio.

Sotto il profilo dell'efficacia rispetto agli obiettivi del progetto finanziato **tutti i risultati attesi sono stati raggiunti** in termini di infrastrutture realizzate e sviluppo di nuove competenze tecnico-scientifiche da parte del personale tecnico di Sotacarbo. Sono stati inoltre conseguiti numerosi risultati addizionali, come riferito al paragrafo 4.2.

Dal punto di vista dell'efficienza nell'attuazione, le tempistiche complessive hanno subito un ritardo di un anno ma per motivi prevalentemente di natura esogena, comunque affrontati e infine risolti grazie anche alla costante interlocuzione con la Regione (Ente finanziatore) e il Valutatore scientifico.

Le rimodulazioni intervenute che, nel caso di interventi infrastrutturali possono essere un segnale di scarsa chiarezza negli obiettivi, in questo caso sono da ritenersi al contrario una risposta efficiente per un ottimale impiego delle risorse in un contesto caratterizzato da rapida evoluzione. Del resto, tutto il percorso delle rimodulazioni, sia in termini di variazione delle Macro-attività sia in termini di riallineamento del Piano economico, è perfettamente tracciato e supportato da solide motivazioni.

Un aspetto rilevante che si ritiene utile trattare in questa sede riguarda il valore aggiunto dell'intervento. Sotto il profilo industriale risulta invero abbastanza modesto ma diverse apparecchiature sperimentali (incluso il nuovo gassificatore installato nell'ambito del progetto in questione) sono state progettate da Sotacarbo e costruite da imprese sarde. Inoltre, numerose tecnologie sviluppate nel corso del progetto hanno un notevole potenziale di applicazione a livello regionale.

Occorre tuttavia rilevare come nell'isola sia in corso un processo di "desertificazione aziendale" così imponente da rendere difficile rintracciare aziende che possano realizzare anche lavori di non particolare difficoltà sotto il profilo tecnico, precludendo così la possibilità per Sotacarbo di generare i desiderati effetti economici positivi sul territorio.

Un esempio che rende evidente questa circostanza è relativo ad un laboratorio, realizzato grazie alla presenza di una faglia nel territorio prossimo all'impianto, per studiare come la CO<sub>2</sub> risale lungo la faglia stessa; l'obiettivo è quello di sviluppare tecnologie di monitoraggio dei siti di confinamento geologico della CO<sub>2</sub> da esportare a livello mondiale.

La sua realizzazione richiedeva la realizzazione di un pozzo di faglia profondo 250 m (si tratta dell'unico pozzo sperimentale di questa natura in Europa, ce n'è solo un altro in Australia): nonostante la presenza "storica" delle attività minerarie nel territorio del Sulcis, non si è individuata alcuna azienda sarda in grado di realizzarlo.

Si è in ogni caso sviluppato un indotto che ruota intorno al gassificatore e che presenta contenuti di innovazione legati alla costruzione di impianti ideati e progettati da Sotacarbo. Diverse aziende locali sono diventate partner nella realizzazione di progetti di ricerca importanti a cui hanno partecipato con risorse proprie.

Grazie ad alcune attività del progetto CEEP e ad altri interventi di ricerca e sviluppo promossi dalla Regione Autonoma della Sardegna si sta sfruttando il patrimonio di esperienza e competenze maturate in diversi decenni di minerario. Se infatti l'attività di estrazione del carbone locale è ormai definitivamente conclusa, rimangono maestranze e competenze tecniche maturate in decenni che rappresentano un importante valore aggiunto per lo sviluppo del sistema regionale.

Per concludere, forse l'unica vera "fragilità", endogena in una infrastruttura di ricerca che potrebbe pregiudicare la piena efficacia nell'utilizzo delle risorse del progetto, è l'assenza di garanzie a copertura del fabbisogno finanziario necessario - nel tempo - al pieno sviluppo delle potenzialità che si sono aperte proprio grazie al progetto.

La Regione Sardegna ed in particolare le Consulta scientifica regionale hanno tuttavia rinnovato la fiducia in Sotacarbo finanziando la seconda fase del Progetto (CEEP2) e creando al contempo tavoli per stimolare momenti di confronto finalizzati a generare nuove iniziative.

Inoltre, le infrastrutture di ricerca sono state pensate come strumento per accedere a finanziamenti sia pubblici (principalmente attraverso progetti europei, alcuni dei quali già acquisiti da Sotacarbo), sia privati.

Il "cambio di passo" che risulta si sia avuto proprio grazie a questo progetto dovrebbe avere creato quindi le precondizioni perché tale criticità non si presenti nel prossimo futuro.