

ANALISI DELL'IMPATTO EMISSIVO DELLA PROGRAMMAZIONE 2014 – 2020 ALLA REGIONE SARDEGNA

Cecilia Camporeale¹, Pasquale Regina², Sandro Sanna³, Elena Girola⁴

SOMMARIO

La valutazione degli impatti degli interventi pubblici ha un ruolo centrale nell'ambito delle politiche di coesione, che spingono inoltre verso la misurabilità dei risultati ottenuti. In questo ambito, l'applicazione del modello CO₂MPARE ha permesso di stimare il contributo del POR Sardegna FESR 2014-2020 alla riduzione delle emissioni climalteranti. Lo studio svolto ha permesso, infatti, di condurre un'analisi dell'evoluzione nel tempo della programmazione: dalla prima formulazione del POR nel 2015 alla sua ultima riprogrammazione del febbraio 2023. L'analisi ha evidenziato come l'impatto emissivo sia mutato in relazione alle scelte operate nelle diverse fasi della riprogrammazione a parità di dotazione finanziaria.

L'indagine svolta ha evidenziato l'elevata flessibilità del modello e al contempo la solidità dei risultati ottenuti, grazie anche ad un esercizio di regionalizzazione svolto parallelamente. L'esercizio, basato sull'analisi dei dati di monitoraggio dei costi ammissibili degli interventi effettivamente realizzati, volto a verificare se l'applicazione di default del modello variasse rispetto a quanto effettivamente realizzato ha confermato l'applicabilità dei valori di default e, quindi, il ruolo efficace che il modello CO₂MPARE può svolgere non solo a sostegno della individuazione di un percorso orientato alla sostenibilità dei Programmi Operativi, ma anche come supporto per il popolamento degli indicatori di stima delle emissioni di gas serra.

¹ ENEA – Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, SSPT-STTS, Roma, e-mail: cecilia.camporeale@enea.it (corresponding author).

² ENEA – Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, DUEE-SIST-DG, Bari, e-mail: pasquale.regina@enea.it.

³ Regione Autonoma della Sardegna – Centro Regionale di Programmazione (CRP), Autorità di Gestione del POR Sardegna FESR 2014-2020, e-mail: ssanna@regione.sardegna.it

⁴ Consorzio Poliedra – Politecnico di Milano, Assistenza tecnica alle Autorità responsabili del presidio dei principi orizzontali nell'attuazione del POR FESR 2014-2020 – Linea 2a, e-mail: elena.girola@polimi.it

1. Introduzione

Lo scopo della politica di coesione è assicurare lo sviluppo economico di tutte le regioni dell'UE al fine di ridurre il divario economico fra le varie regioni europee sostenendo la crescita economica, l'occupazione, la competitività delle imprese, lo sviluppo sostenibile e la protezione dell'ambiente. La politica di coesione è, dunque, la principale politica di investimento dell'UE ed è realizzata attraverso appositi fondi di finanziamento, tra cui il FESR – Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, che si prefigge di contribuire ad appianare le disparità esistenti fra i diversi livelli di sviluppo delle regioni europee e di migliorare il tenore di vita nelle regioni meno favorite.

Con la mutata accezione di sviluppo economico, in cui il ruolo della sostenibilità e della tutela ambientale hanno assunto una rilevanza crescente (Dessy *et al.*, 2016), basti pensare agli impegni assunti dall'UE, sia individualmente (Pacchetti Clima – Energia, *Fit to Fifty five, European Climate Law*), sia nell'ambito della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (Accordo di Parigi 2015), anche i progetti finanziati attraverso il FESR devono per coerenza contribuire ad assicurare il contrasto al cambiamento climatico e sostenere la tutela ambientale (Del Ciello, Camporeale, 2018; Del Ciello *et al.*, 2014).

A rafforzare questo percorso, la direttiva 2001/42/CE concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente si pone come obiettivo «*di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile, assicurando che, ai sensi della presente direttiva, venga effettuata la valutazione ambientale di determinati piani e programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente*» (art.1) (Moro *et al.*, 2014)

Nondimeno, l'evoluzione stessa del concetto di sostenibilità ambientale verso una visione più ampia orientata agli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 impone riflessioni più accurate in grado di considerare gli effetti generati dai piani e programmi verso tali obiettivi, non solo ambientali (Sanna *et al.*, 2019).

La valutazione degli impatti degli interventi pubblici ha così assunto un ruolo centrale nell'ambito delle politiche di coesione (Del Ciello, Camporeale, 2018) spingendo verso la misurabilità dei risultati ottenuti dei Programmi Operativi.

L'orientamento a risultati misurabili è uno degli elementi che – di ciclo di programmazione in ciclo di programmazione – ha assunto un rilievo crescente: se nel ciclo di programmazione 2007-2013 si è rafforzato l'orientamento a realizzazioni e risultati misurabili, nel ciclo di programmazione 2014-2020 si è arrivati a definire un set di indicatori collegati a ciascun risultato atteso, così come previsto dall'Allegato I al regolamento UE 1301/2013.

La Commissione europea ha elaborato una lista di indicatori, i cosiddetti *Common Indicators*, ossia del cambiamento del benessere atteso nell'area del programma (Gramillano *et al.*, 2018), tra cui vi è lo specifico indicatore per la riduzione dei gas ad effetto serra (Common Indicator 34), facendo altresì emergere una carenza di metodologie appropriate e di strumentazione per popolare l'indicatore (Del Ciello *et al.*, 2014).

Per rispondere alla carenza di metodologie e di strumentazione per stimare l'impatto carbonico dei PO (Del Ciello *et al.*, 2014; Amerighi *et al.*, 2013) la Commissione europea ha sostenuto, attraverso la DG Regio – *Directorate General for Regional Policy*, la realizzazione di un apposito modello – il modello CO₂MPARE – che permette di stimare in base alle allocazioni finanziarie, stabilite a livello di Autorità di Gestione, le emissioni ad esse collegate.

Il paper riporta i principali risultati dell'applicazione del modello CO₂MPARE al Programma Operativo Regionale FESR 2014-2020 della Regione Sardegna, applicazione avvenuta nell'ambito del Progetto ES-PA (Energia e Sostenibilità per la PA) finanziato dal PON Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020 (Del Ciello *et al.*, 2018), che ha confermato l'effettivo supporto offerto dal modello al decisore pubblico sulla base di tre considerazioni:

- il confronto dei risultati emissivi delle diverse allocazioni delle risorse finanziarie (per esempio nella fase di programmazione e/o di riprogrammazioni successive);
- le informazioni sulle realizzazioni fisiche, al fine di popolare gli indicatori di programma;
- il monitoraggio del programma valutando l'orientamento verso la sostenibilità degli effetti dell'attuazione.

2. Metodologia ed approccio

Il modello CO₂MPARE – *CO₂ Model for Operational Programme Assessment in EU Regions* è stato sviluppato nel 2012 per essere uno strumento operativo di supporto alle autorità nazionali e regionali ed aiutarle così a prendere decisioni informate sugli investimenti effettuati nell'ambito dei Programmi Operativi, orientando la pianificazione dei programmi finanziati verso una crescita sostenibile che assicuri un basso impatto in termini di emissioni di CO₂ degli interventi realizzati (Del Ciello *et al.*, 2012).

La realizzazione del modello è stata resa possibile grazie ad una partnership europea, che ha coinvolto 6 organizzazioni tecnico-scientifiche⁵ in risposta alla *call for tender* della DG Regio lanciata nel 2011. Da allora l'ENEA ha proseguito su questo campo di ricerca, attraverso attività di manutenzione del modello, aggiornando l'architettura per rendere il modello funzionale per il suo utilizzo anche alla programmazione 2014-2020, modificando la nomenclatura delle categorie di spesa in linea con quanto introdotto dal regolamento comunitario.

L'architettura del modello si basa sulla riproduzione del PO costruito con riferimento alle categorie di spesa stabilite in modo univoco a livello europeo dal Regolamento di esecuzione (UE) n.215/2014 della Commissione del 7 marzo 2014.

Il modello CO₂MPARE parte dalla distribuzione finanziaria derivante dalle scelte programmatiche e attraverso una serie di coefficienti di trasformazione arriva a stimare, per ciascuna delle singole categorie di spesa attivate nel corso della programmazione, le emissioni di CO₂.

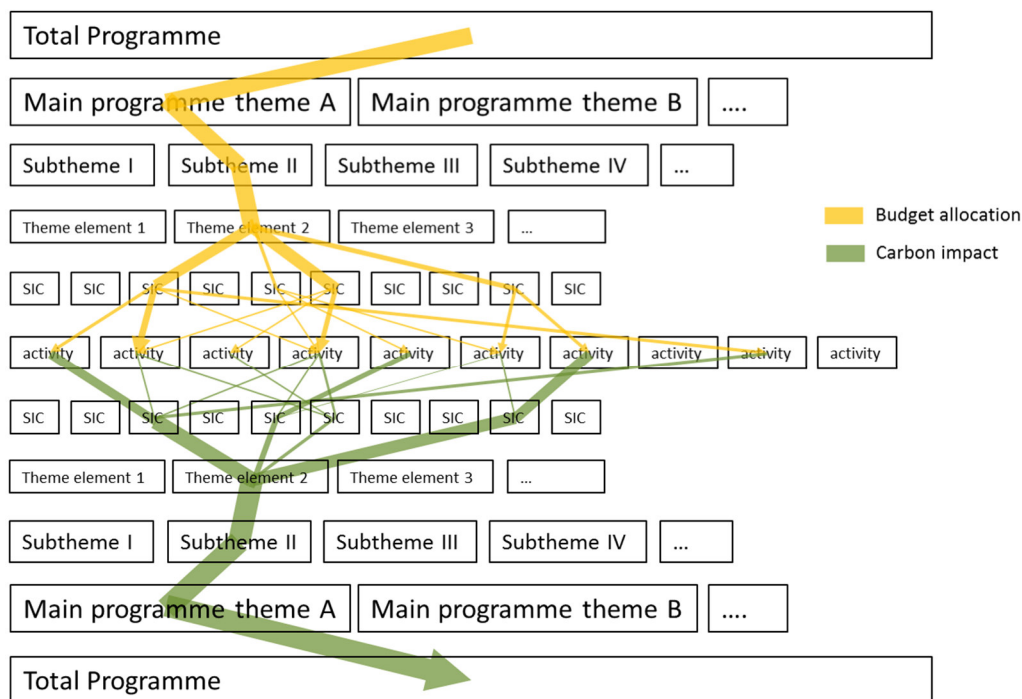
La logica del modello si basa sostanzialmente su due flussi di informazione: da un lato i flussi economici e dall'altro l'impatto carbonico: il modello riproduce le allocazioni finanziarie traducendole in specifiche tipologie di intervento, dette SIC - *Standardized Investment Components*, a cui sono associate azioni misurabili in quantità fisiche o immateriali realizzate/consumate e che permettono la quantificazione delle emissioni di CO₂ per singola unità secondo un approccio LCA.

Il modello è stato sviluppato come modello generico per poter essere utilizzato a diversi livelli territoriali in linea con lo schema unico di ripartizione geografica utilizzato per la redistribuzione territoriale dei fondi strutturali dell'UE. Inoltre, per il suo funzionamento, il modello può contare su un ampio database con indicatori economici e fisici specifici, aggiornabile dall'operatore, per il calcolo dell'impatto di CO₂ prodotta a fronte di un dato importo investito su una tipologia di intervento standardizzata.

Il modello CO₂MPARE può essere utilizzato nelle diverse fasi della programmazione e stimare quindi l'impatto delle emissioni nella fase ex-ante, in itinere ed ex post.

⁵ Oltre all'ENEA per l'Italia, il Consorzio era composto da: Energy Research Centre of the Netherlands ECN (coordinatore) per i Paesi Bassi, Énergies Demain per la Francia, University College London (UCL) per il Regno Unito, ENVIROS per la Repubblica Ceca e The Centre for Renewable Energy Sources and Saving (CRES) per la Grecia.

Figura 1 – Schematizzazione dell'architettura del modello CO₂MPARE: dall'input finanziario all'impatto carbonico



Fonte: Hekkenberg M., Schram J., Amerighi O., Keppo I., Papagianni S., ten Donkelaar M. (2012), CO₂ Model for operational Programme Assessment in EU Regions – A tool for regional policy markers. Final Report

1.1. I passaggi operativi per la costruzione di una nuova architettura di programma nel modello

Il modello CO₂MPARE riproduce di *default* l'architettura secondo le 104 categorie di spesa della programmazione 2014-2020 così come previste dal Regolamento di esecuzione (UE) n. 215/2014 della Commissione del 7 marzo 2014.

Grazie all'estrema flessibilità del modello e alle sue funzionalità che consentono di adeguarlo a diverse nomenclature delle categorie di spesa è possibile costruire una nuova architettura che riproduca la struttura ad Assi del programma operativo oggetto di analisi.

Attraverso l'uso della funzione *Programme management*, infatti, il modello CO₂MPARE permette all'utente di costruire l'architettura desiderata e di procedere all'individuazione delle SIC – *Standardized Investment Component* associate a ciascuna categoria di spesa tra le 26 SIC presenti nel modello.

La costruzione di un'architettura di programma è un passaggio fondamentale per stimare le emissioni secondo una allocazione delle risorse finanziarie, articolata al più su 3 livelli dove il secondo è facoltativo, mentre il primo e il terzo sono obbligatori. Il terzo livello, che corrisponde all'unità minima su cui vengono appostate le voci di spesa, trova corrispondenza nelle categorie di spesa del ciclo di programmazione.

La valutazione del Programma Operativo, attraverso il modello CO₂MPARE, richiede i seguenti passaggi operativi:

- costruzione del programma all'interno del modello: sono indicate per ciascuna categoria di spesa le SIC attivabili e la distribuzione tra queste dei relativi fondi, nonché l'indicazione del *leverage* ossia della leva finanziaria che i fondi FESR attivano (*leverage* è costruito come rapporto tra tutti gli altri contributi ed il contributo FESR);

- costruzione dello scenario con relativa distribuzione finanziaria: in questa fase ad ogni categoria di spesa si attribuisce l'importo programmato/attuato dal Programma Operativo;
- attribuzione delle ripartizioni finanziarie tra le SIC attivate: in questa fase una volta stabilito l'importo attribuito alla singola categoria di spesa, si passa alla ripartizione di essa all'interno delle varie SIC, e – all'interno di questi – all'interno dei diversi target;
- stima delle emissioni di CO₂: ossia l'ottenimento dei risultati.

3. II POR FESR 2014-2020 della Sardegna

Attraverso il proprio Programma Operativo Regionale FESR 2014-2020, approvato nel 2015⁶, la Regione Sardegna intendeva affrontare le importanti sfide dello sviluppo sostenibile⁷ nell'ambito degli obiettivi dell'Unione europea sanciti dalla Strategia Europa 2020, investendo la sua dotazione finanziaria di circa 930 milioni di euro nei seguenti 7 Assi Prioritari oltre all'Assistenza Tecnica:

1. Ricerca Scientifica, Sviluppo Tecnologico e Innovazione,
2. Agenda Digitale,
3. Competitività del sistema produttivo,
4. Energia sostenibile e qualità della vita,
5. Tutela dell'ambiente e prevenzione dei rischi,
6. Uso efficiente delle risorse, valorizzazione degli attrattori naturali, culturali e turistici,
7. Promozione dell'inclusione sociale, lotta alla povertà e ad ogni forma di discriminazione.

Il Programma ha, poi, subito una prima riprogrammazione nel corso del 2017 per adeguare le scelte programmatiche iniziali al reale contesto operativo del Programma⁸, senza tuttavia modificare la strategia posta alla base della formulazione del POR. La revisione del Programma si sostanzia, infatti, nella redistribuzione finanziaria tra Azioni dello stesso Asse e/o tra categorie di spesa per poter meglio intercettare l'effettiva dimensione finanziaria delle azioni in corso di programmazione e attuazione – peraltro già oggetto di valutazione in sede VAS – senza modificare dunque né il contenuto materiale né gli obiettivi del POR⁹.

A tale prima riprogrammazione, ne è seguita un'altra avviata nel corso del 2019 per tenere conto della verifica del quadro dell'efficacia dell'attuazione¹⁰, che aveva, evidenziato il mancato raggiungimento del target intermedio di un indicatore fisico relativo all'Asse II "Agenda Digitale", rendendo necessaria una riassegnazione degli importi corrispondenti della riserva di efficacia dell'attuazione verso le priorità che invece avevano conseguito i target intermedi¹¹.

⁶ La prima versione del POR Sardegna FESR 2014-2020 (versione 1.2) è stata approvata dalla CE con la Decisione C(2015) 4926 del 14 luglio 2015

⁷ Dessy A., Moro L., Pira C., Sanna S., Vacca R., "Programmazione 2014-2020 dei fondi strutturali e di investimento europei. Come il concetto di sviluppo sostenibile diventa principio "orizzontale" nella programmazione della Regione Sardegna". Paper presentato alla XXXVII Conferenza Italiana di Scienze Regionali AISRe, Ancona

⁸ Nella fase di formulazione del Programma, se da una parte si era preso atto della forte crisi economico finanziaria iniziata dal 2008-09 e perdurante nel 2013-14, dall'altra si era tenuto conto di prospettive di ripresa lenta ma tendente all'aumento negli anni successivi; tuttavia, tale evoluzione positiva auspicata dal 2014-15 di fatto non si è realizzata e le problematiche evidenziate attraverso le macro variabili economiche e sociali sono rimaste inalterate e in taluni casi risultavano peggiorate.

⁹ Tale versione 2.2 del POR è stata approvata dalla CE con la Decisione C(2018) 557 del 25 gennaio 2018

¹⁰ In base all'art. 21 del Regolamento (UE) 1303/2013, La Commissione, in cooperazione con le autorità nazionali, nel corso dell'anno 2019 ha effettuato una verifica dell'efficacia dell'attuazione dei programmi in ciascuno Stato membro, alla luce del quadro di riferimento dell'efficacia dell'attuazione stabilito nei rispettivi programmi. Il metodo per definire il quadro di riferimento dell'efficacia dell'attuazione è descritto nell'allegato II del Regolamento. La verifica dell'efficacia dell'attuazione esamina il conseguimento dei target intermedi dei programmi a livello degli assi prioritari, sulla base delle informazioni e delle valutazioni fornite nella relazione annuale sullo stato di attuazione presentata nel 2019.

¹¹ Decisione C(2019) 6200 del 20 agosto 2019

Dopo i primi 3 anni di attuazione, la performance del POR poteva in ogni caso dirsi soddisfacente: al 31 dicembre 2019 risultavano mobilitate risorse per oltre il 90% di quelle a disposizione, con interventi distribuiti in tutto il territorio regionale in grado di assicurare il raggiungimento dei target prefissati¹².

Nel corso del 2020, tuttavia, l'attuazione del Programma è stata inevitabilmente condizionata dall'insorgere della pandemia di Covid-19. In virtù del nuovo dettato regolamentare – varato dall'Unione europea per consentire una tempestiva risposta alla grave emergenza provocata dalla pandemia – l'Autorità di Gestione ha potuto procedere con grande flessibilità ad una progressiva modifica delle scelte iniziali orientata all'utilizzo delle risorse del POR per consentirne l'immediata mobilitazione a sostegno delle azioni di contrasto alla crisi, reindirizzando le risorse verso i settori/priorità più colpiti: attraverso una prima rimodulazione finanziaria delle dotazioni degli Assi del POR, sono stati resi ammissibili al POR interventi di sanità elettronica e digitale, l'acquisto di dispositivi e attrezzature sanitarie delle strutture ospedaliere; è stato, inoltre, costituito un apposito strumento finanziario in favore della liquidità delle imprese¹³, consentendo di mobilitare risorse per oltre 100 milioni di euro, interamente riconducibili agli Assi III e VII del POR.

Tali modifiche sono state ratificate con una successiva riprogrammazione, con procedura ordinaria, con la quale si è elevato al 100% il tasso di cofinanziamento UE¹⁴.

Per effetto di tali interventi, al 31 dicembre 2020 risultavano selezionate 2.456 operazioni che mobilitavano risorse per oltre 1 miliardo di euro, con un significativo *overbooking* di programmazione¹⁵.

Nel corso del 2021, la Regione ha dunque perfezionato una ulteriore riprogrammazione¹⁶ (versione 6.0) con cui provvedeva a stanziare ulteriori risorse per la copertura delle spese sanitarie emergenziali sostenute e, rafforzava ulteriormente l'operatività del Fondo Emergenza Imprese (FEIS) istituito con la riprogrammazione semplificata del 2020 a contrasto dell'emergenza e a specifico sostegno della liquidità delle imprese¹⁷.

A seguito delle riprogrammazioni operate, l'Autorità di Gestione ha potuto procedere ad una rivisitazione e sistematizzazione dei dati di monitoraggio e controllo, conseguente allo spostamento su altre fonti finanziarie¹⁸ delle operazioni che precedentemente trovavano copertura nel POR, "sacrificate" per poter dare copertura alle spese emergenziali.

Per tali motivi, il quadro relativo all'attuazione del Programma aggiornato al 31.12.2021 evidenzia dunque la riduzione del numero complessivo di operazioni registrate sul sistema informativo SMEC da 2.456 a 2.033) per un costo ammesso complessivo di circa 986,5 milioni di euro, sensibilmente inferiore rispetto al dato del 2020 ma ancora con un leggero *overbooking* rispetto alla dotazione complessiva del Programma¹⁹.

Nel corso del 2022, la Regione ha proceduto ad una ulteriore fase di riprogrammazione, mirata a consentire la completa rendicontazione delle spese emergenziali programmate in Asse III attraverso il FEIS, necessarie ad accompagnare efficacemente la ripresa del sistema produttivo ancora gravato dagli effetti della crisi pandemica. Tale riprogrammazione, che ha condotto alla versione 8.0 del POR approvata a maggio 2022²⁰, assumeva valenza fondamentale nella delicata fase conclusiva del Programma in considerazione della proroga concessa alla possibilità di certificare il totale a carico della quota di finanziamento comunitario del Programma.

Successivamente a tale riprogrammazione, l'Autorità di Gestione ha provveduto ad ulteriori adeguamenti tecnici del Programma²¹ fino all'ultima riprogrammazione approvata dalla Commissione europea nel febbraio 2023 che ha condotto alla versione attuale del POR²².

Gli effetti sul piano finanziario delle riprogrammazioni apportate nel tempo al POR Sardegna FESR 2014-2020 sono riportate nella figura seguente (figura 2), che mostra il peso relativamente maggiore assunto negli

¹² Regione Autonoma della Sardegna, Relazione annuale di attuazione 2019 del POR Sardegna FESR 2014-2020

¹³ Fondo Emergenza Imprese, FEIS

¹⁴ Tale versione del Programma (versione 5.0) è stata approvata il 20 novembre 2020 con la Decisione C(2020) 8322.

¹⁵ Regione Autonoma della Sardegna, Relazione annuale di attuazione 2020 del POR Sardegna FESR 2014-2020

¹⁶ Adottata con la Decisione C(2021) 4506 del 17 giugno 2021

¹⁷ Regione Autonoma della Sardegna, Nota di accompagnamento alla riprogrammazione (ex art. 30.1 del Reg. UE 1303/2013), Maggio 2021

¹⁸ quali la sezione speciale del nuovo Piano di sviluppo e coesione – PSC, nel rispetto del dettato dell'Articolo 242 della citata Legge 77/2020.

¹⁹ Regione Autonoma della Sardegna, Relazione annuale di attuazione 2021 del POR Sardegna FESR 2014-2020

²⁰ Decisione C(2022) 3690 del 31 maggio 2022

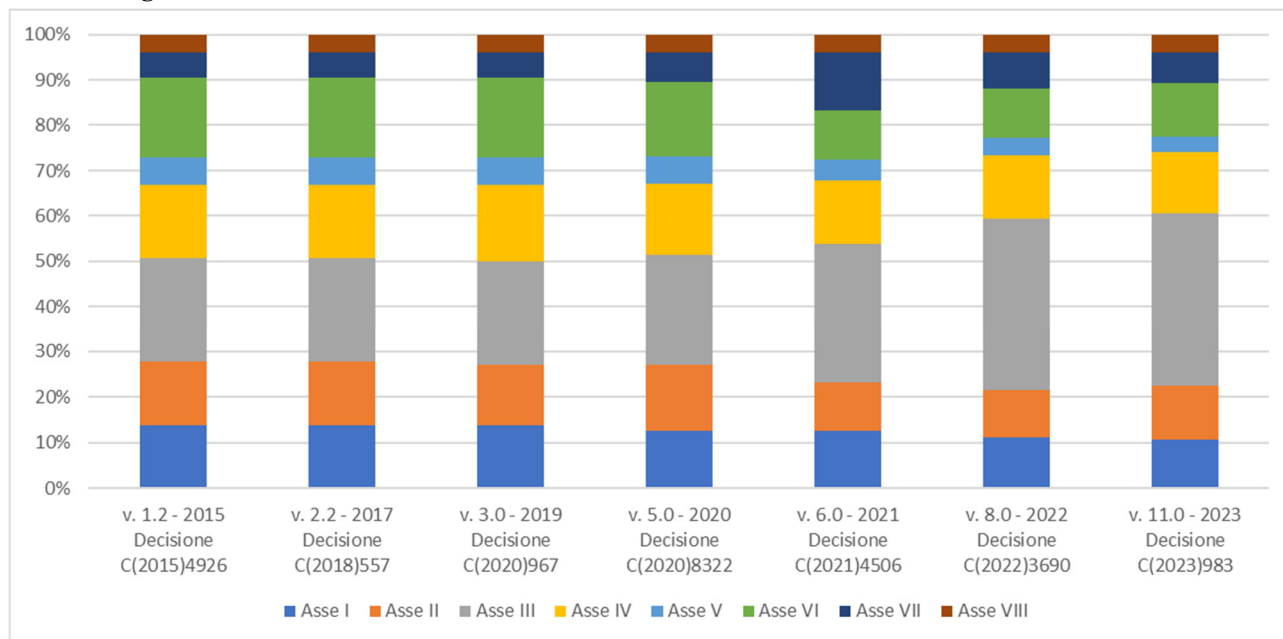
²¹ Tale adeguamento, necessario per la richiesta di attivazione dell'opzione del 100% del tasso di cofinanziamento UE, ha condotto nel mese di giugno 2022 alla versione 9.0 del POR e non ha richiesto l'approvazione formale da parte della CE

²² Tale versione del Programma (versione 11.0) è stata approvata dalla Commissione europea con la Decisione C(2023) 983 final del 6 febbraio 2023

anni dall'Asse III, con la conseguente diminuzione delle dotazioni finanziarie degli altri Assi prioritari, ad eccezione dell'Assistenza Tecnica.

A conclusione della disamina svolta, vale la pena ribadire che le varie revisioni apportate negli anni al POR, e in particolare quelle conseguenti all'emergenza socio-sanitaria originata dal Covid-19, rientrano nel quadro delle misure straordinarie di flessibilità messe a disposizione degli Stati membri da parte dell'UE sin dall'irrompere sulla scena mondiale della pandemia.

Figura 2 – Andamento dei finanziamenti per Asse nel tempo a seguito delle diverse riprogrammazioni del POR Sardegna FESR 2014-2020



3.1 Architettura e dotazione finanziaria del POR FESR Sardegna negli scenari analizzati

L'oggetto del presente paper è l'analisi della programmazione degli investimenti effettuati dalla Regione Sardegna in tre momenti distinti della programmazione 2014-2020:

- ex ante: versione della programmazione approvata dalla Commissione Europea a luglio 2015, denominata nel prosieguo "Vers. 1.2";
- ex post: versione aggiornata del POR Sardegna approvato dalla Commissione Europea a febbraio 2023, denominata nel prosieguo "Vers. 11.0";
- in itinere: stato di attuazione del Programma in termini di costo ammissibile delle operazioni selezionate dall'Autorità di Gestione al 31.12.2022, che fornisce il quadro di ciò che è stato effettivamente finanziato nell'ambito del programma operativo, denominato nel prosieguo "Attuato 2022".

Sebbene il modello CO₂MPARE sia dotato per default di un'architettura che ricalca la struttura di categorie di spesa individuate specificamente dal regolamento (UE) n. 215/2014, grazie alla flessibilità assicurata dal modello CO₂MPARE è stato possibile creare un apposito programma, basato sulla ripartizione in Assi (primo livello) e Priorità di intervento (secondo livello), che ricalca esattamente quanto previsto dalla Regione stessa.

Sebbene nell'architettura di *default* il terzo livello dell'architettura riporti le categorie di spesa come previste dal Regolamento comunitario ed in modo univoco, nella ricostruzione di un'architettura *ad hoc* è possibile ripetere le categorie di spesa, per rendere l'architettura aderente a quella del programma oggetto di indagine, che come è noto può prevedere l'utilizzo della categoria di spesa per più Assi o priorità di intervento.

Tabella 1 – Dotazione finanziaria complessiva e articolazione delle categorie di spesa nei tre scenari analizzati del POR Sardegna

Assi	Categoria di spesa	Vers. 1.2	Vers. 11.0	Attuato 2022
		(in migliaia di euro)		
Asse I – Ricerca scientifica, sviluppo tecnologico e innovazione	060. Attività di ricerca e innovazione in centri di ricerca e centri di competenza pubblici, incluso il collegamento in rete	25.740,0	31.023,3	41.643,9
	061. Attività di ricerca e innovazione in centri di ricerca privati, incluso il collegamento in rete	56.252,9	0	1.133,6
	062. Trasferimento di tecnologie e cooperazione tra università e imprese, principalmente a vantaggio delle PMI	23.575,0	21.770,2	20.371,4
	064. Processi di ricerca e innovazione nelle PMI (compresi i sistemi di buoni, il processo, la progettazione, il servizio e l'innovazione sociale)	23.132,1	47.091,9	56.060,4
Asse II – Agenda digitale	046. TIC: Rete a banda larga ad alta velocità (accesso/linea locale; >= 30 Mbps)	44.185,5	0	0
	047. TIC: Rete a banda larga ad altissima velocità linea locale; >= 100 Mbps)	27.499,5	2.664,9	3.133,5
	078. Servizi e applicazioni di e-government (compresi gli appalti elettronici, le misure TIC a sostegno della riforma della pubblica amministrazione, la sicurezza informatica, le misure relative alla fiducia e alla riservatezza, la giustizia elettronica e la democrazia elettronica)	34.977,0	106.729,1	127.534,5
	079. Accesso alle informazioni relative al settore pubblico (compresi i dati aperti e-culture, le biblioteche digitali, i contenuti digitali e il turismo elettronico)	3.000,0	0	0
	080. Servizi e applicativi di inclusione digitale, accessibilità digitale apprendimento per via elettronica e istruzione online, alfabetizzazione digitale TIC	20.674,0	0	0
	Asse III – Competitività del sistema produttivo	001. Investimenti produttivi generici nelle PMI	44.619,0	313.885,4
066. Servizi avanzati di sostegno alle PMI e a gruppi di PMI (compresi i servizi di gestione, marketing e progettazione)		22.996,0	13.905,6	10.603,5
067. Sviluppo dell'attività delle PMI, sostegno all'imprenditorialità e all'incubazione (compreso il sostegno a spin off e spin out)		53.500,0	8.439,9	7.957,1
072. Infrastrutture commerciali per le PMI (compresi i parchi e i siti industriali)		13.624,0	0	0
073. Sostegno alle imprese sociali (PMI)		24.896,0	175,1	291,0
074. Sviluppo e promozione dei beni turistici nelle PMI		17.330,8	1.003,4	908,0
075. Sviluppo e promozione dei servizi turistici nelle o per le PMI		17.330,8	3.010,2	6.639,6
076. Sviluppo e promozione dei beni culturali e creativi nelle PMI		4.332,7	8.152,7	5.587,0
077. Sviluppo e promozione dei servizi culturali e creativi nelle o per le PMI		4.332,7	5.095,9	5.146,4
101. Finanziamenti incrociati nel quadro del FESR (sostegno alle azioni di tipo FSE necessarie a garantire la corretta attuazione)	10.500,0	0	0	

	della componente FESR dell'operatività e ad essa direttamente collegate)			
Asse IV – Energia sostenibile e qualità della vita	009. Energie rinnovabili: eolica	10.378,8	0	0
	010. Energie rinnovabili: solare	15.757,6	17.633,1	25.279,2
	012. Altre energie rinnovabili (inclusa quella idroelettrica, geotermica e marina) e integrazione di energie rinnovabili (incluso lo stoccaggio, l'alimentazione di infrastrutture per la produzione di gas e di idrogeno rinnovabile)	5.000,0	0	0
	013. Rinnovo di infrastrutture pubbliche sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	18.825,8	60.525,9	71.555,7
	014. Rinnovo della dotazione di alloggi sul piano dell'efficienza energetica, progetti dimostrativi e misure di sostegno	18.825,8	5.619,9	10.134,6
	015. Sistemi di distribuzione di energia intelligenti a media e bassa tensione (comprese le reti intelligenti e i sistemi TIC)	40.168,0	31.757,9	41.201,2
	043. Infrastrutture e promozione di trasporti urbani puliti (compresi gli impianti e il materiale rotabile)	24.239,0	4.881,7	21.230,0
	044. Sistemi di trasporto intelligenti (compresa l'introduzione della gestione della domanda, sistemi di pedaggio, i sistemi di informazione e il controllo del monitoraggio informatico)	10.000,0	5.256,8	7.472,5
	090. Piste ciclabili e percorsi pedonali	7.000,0	0	1.949,4
Asse V – Tutela dell'ambiente e prevenzione dei rischi	087. Misure di adattamento al cambiamento climatico, prevenzione e gestione dei rischi connessi al clima quali erosione, incendi, inondazioni,...	55.859,0	32.827,8	48.997,5
Asse VI – Uso efficiente delle risorse e valorizzazione degli attrattori naturali, culturali e turistici	018 Gestione dei rifiuti domestici (comprese le misure per il trattamento meccanico- biologico, il trattamento termico, l'incenerimento e la discarica)	15.377,0	14.416,8	16.804,8
	021. Gestione dell'acqua e conservazione dell'acqua potabile (compresa la gestione dei bacini idrografici, l'approvvigionamento di acqua, specifiche misure di adattamento ai cambiamenti climatici, la misurazione dei consumi a livello di distretti idrici e di utenti, sistemi di tariffazione e riduzione delle perdite)	29.670,0	15.185,9	21.090,0
	085. Tutela e valorizzazione della biodiversità, protezione della natura e infrastrutture verdi	19.702,0	8.814,0	30.979,5
	086. Tutela, ripristino ed uso sostenibile dei siti Natura 2000	9.123,5	4.644,7	12.017,4
	091. Sviluppo e promozione del potenziale turistico nelle aree naturali	10.578,5	22.380,2	32.824,5
	092. Protezione, sviluppo e promozione di beni turistici pubblici	12.792,0	24.016,2	29.289,2
	093. Sviluppo e promozione di servizi turistici pubblici	12.792,0	12.417,4	14.734,2
	094. Protezione, sviluppo e promozione del patrimonio culturale pubblico	34.034,0	2.909,4	7.160,8
	095. Sviluppo e promozione di servizi culturali pubblici	20.034,0	4.245,1	4.948,3
Asse VII – Promozione	053. Infrastrutture per la sanità	8.244,0	36.603,4	45.940,0
	054. Infrastrutture edilizie	20.482,0	9.108,03	12.226,0

dell'inclusione sociale, lotta alla povertà e a ogni forma di discriminazione	055. Altre infrastrutture sociali che contribuiscono allo sviluppo regionale e locale	16.758,08	12.254,7	6.464,2
	073. Sostegno alle imprese sociali (PMI)	3.000,0	0	0
	081. Soluzioni TIC volte ad affrontare la sfida dell'invecchiamento attivo e in buona salute nonché servizi e applicazioni per la sanità elettronica (compresa la teleassistenza e la domotica per categorie deboli).	2.601,0	5.263,5	7.017,2
Asse VIII – Assistenza tecnica per l'efficiente ed efficace attuazione del PO	121. Preparazione, attuazione, sorveglianza e ispezioni	27.206,07	33.714,3	35.959,8
	122. Valutazione e studi	4.586,0	814,4	2.246,7
	123. Informazione e comunicazione	5.447,0	2.710,3	2.327,6

L'architettura per Assi, riportata nella tabella 1, è la stessa per i tre scenari, ma come è facilmente desumibile dalla tabella stessa la distribuzione delle risorse finanziarie tra essi diverge in considerazione dei mutamenti avvenuti negli orientamenti e priorità del programmatore.

Regionalizzazione ed attribuzione delle SIC

Il modello CO₂MPARE è stato progettato per poter essere utilizzato a diversi livelli territoriali in linea con lo schema unico di ripartizione geografica dell'UE utilizzato per la redistribuzione territoriale dei fondi strutturali denominato NUTS – *Nomenclature des unités territoriales statistique*.

Per meglio rispondere alle specificità delle diverse realtà territoriali, il modello permette di utilizzare le informazioni e i coefficienti che più si avvicinano al livello territoriale da indagare e, qualora il coefficiente manchi, di utilizzare – per approssimazione – quello relativo all'ambito territoriale immediatamente superiore.

Inoltre, a ciascuna categoria di spesa vanno associate le SIC attivabili, tra le 26 presenti nel modello, e la distribuzione dei relativi fondi all'interno delle stesse. Su questo fronte, la Regione Sardegna, grazie al lavoro svolto dall'Assistenza tecnica del Consorzio Poliedra, ha portato avanti un esercizio volto a valutare sia l'attribuzione delle SIC che il loro peso nell'ambito di ciascuna categoria di spesa.

L'esercizio si è basato sull'analisi dei dati di monitoraggio dei costi ammissibili degli interventi effettivamente realizzati, per verificare se la tipologia di progetto attribuita di default dal modello variasse rispetto a quanto effettivamente osservato e valutarne il peso percentuale.

L'analisi condotta si è focalizzata sull'intervallo temporale 2016-2019, analizzando per le diverse categorie di spesa i singoli progetti ammessi e verificando l'attribuzione delle SIC.

L'approfondimento, che in molti casi ha superato il 50% dei progetti per Asse per ciascun anno, ha richiesto un lavoro rilevante di analisi con un corrispondente forte investimento in termini di tempo e risorse umane.

Dal confronto tra la ripartizione delle SIC derivante dal lavoro di regionalizzazione e le attribuzioni delle SIC del modello di default emerge come tale specificazione non porti a delle variazioni significative tali da giustificare la mole del lavoro richiesto. È stato, quindi, valutato di non proseguire il lavoro di specificazione per gli anni 2020, 2021 e 2022, permettendo di affermare che i valori di *default*, elaborati sulla programmazione 2007-2013, siano ancora significativi.

Tabella 2 – Percentuale di costo totale regionalizzato per Asse

	Asse I	Asse II	Asse III	Asse IV	Asse V	Asse VI	Asse VII	Asse VIII
2016	0%	68%	14%	67%	100%			56%
2017	33%	0%	25%	35%	13%	75%	41%	0%
2018	52%	49%	72%	13%	56%	57%	46%	1%
2019	50%	0%	78%	53%	0%	34%	0%	9%

3.2 I principali risultati

Grazie al modello CO2MPARE è possibile analizzare l'evoluzione del POR Sardegna dalla sua programmazione originaria di luglio 2015 (Vers. 1.2) alla sua ultima riprogrammazione aggiornata a febbraio 2023 (Vers. 11.0) relativamente al ciclo di Programmazione 2014-2020.

A parità di dotazione finanziaria, l'analisi mostra un miglioramento della prestazione in termini di sostenibilità. Se, infatti, nella sua versione 1.2, le emissioni cumulative risultavano pari a -5,12 MtCO₂, nella versione 11.0 del POR le emissioni evitate sono lievemente cresciute a -5,7 MtCO₂ per una diversa ripartizione delle allocazioni finanziarie.

Il terzo scenario si basa sul costo ammissibile delle operazioni selezionate dall'Autorità di gestione al 31 dicembre 2022 ("costi ammissibili") e fornisce un quadro di ciò che è stato effettivamente finanziato nell'ambito del Programma Operativo.

Come si vede dalla tabella 1, i dati mostrano come a fronte di una spesa complessiva realizzata di 1.022.949,5 mila euro, pari a circa un 10% in più dell'ammontare del POR, le emissioni evitate nel terzo scenario sono state pari a -8,2 MtCO₂.

Tabella 2 – Regione Sardegna: confronto della Programmazione 2014-2020 con architettura per Assi

	Vers. 1.2	Vers. 11.0	Attuato 2022
EU expenses (k€) :	465.490	465.490	
No EU expenses (private & other public)(k€) :	465.490	465.490	
Total (k€):	930.979	930.979	1.022.949
Construction phase emissions (kt CO₂):			
	819	630	820
Operation phase emissions (kt CO₂):			
	-5.992	-6.316	-9.018
Total cumulative emissions (kt CO₂):			
	-5.173	-5.685	-8.198
Duration of CO₂ evaluation (year):			
	Lifetime of projects		
Carbon content indicator			
	-65	-73	-75

Anche l'indicatore sintetico di contenuto carbonico (*Carbon Content Indicator - CCI*), che permette di misurare quanto vicino sia il programma alla compensazione delle proprie emissioni, evidenzia come i tre scenari analizzati si caratterizzano per una buona compensazione crescente, sia se si considerano le due versioni del programma (si passa, infatti, da -65 della versione 1.2 a -73 nella versione 11.0), sia se si considera

l'impatto derivante dallo scenario dei costi ammessi rispetto alla programmazione iniziale (da -65 della vers. 1.2 a -75 della versione "attuato 2022").

Figura 3 – Regione Sardegna: investimenti (migliaia €) per Assi

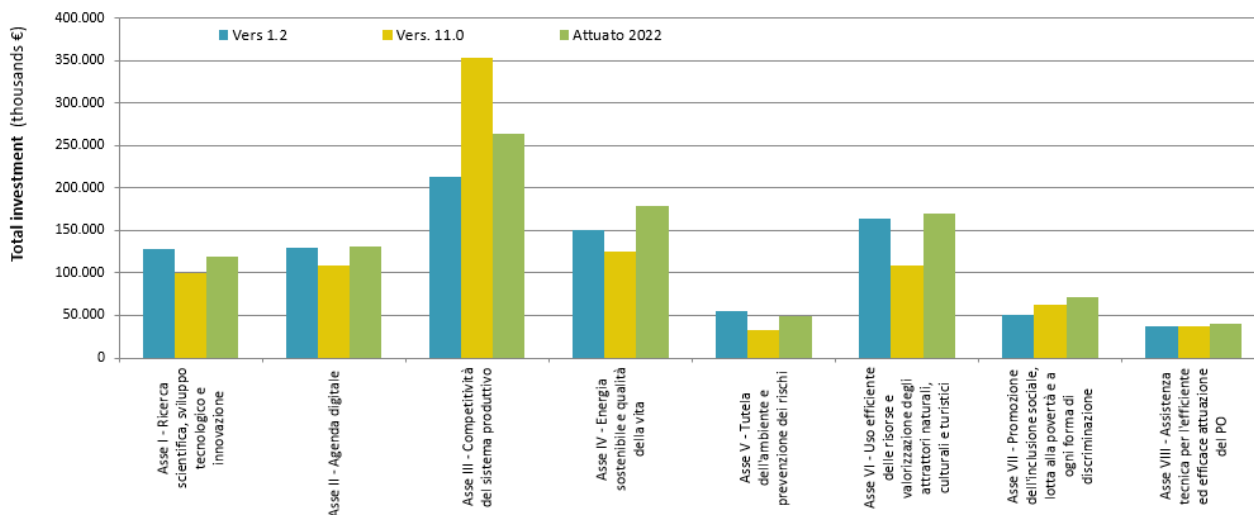


Tabella 3 – Regione Sardegna: totale investimenti per principali Assi di programma (migliaia €)

ASSI	Programme architecture	Versione 1.2 (€)	Versione 11.0 (€)	Attuato 2022 (€)
1	Ricerca scientifica, sviluppo tecnologico e innovazione	128.700,0	99.885,4	119.209,2
2	Agenda digitale	130.336,0	109.394,1	130.668,0
3	Competitività del sistema produttivo	213.462,0	353.668,2	263.221,9
4	Energia sostenibile e qualità della vita	150.195,0	125.675,1	178.822,6
5	Tutela dell'ambiente e prevenzione dei rischi	55.859,0	32.827,8	48.997,5
6	Uso efficiente delle risorse e valorizzazione degli attrattori naturali, culturali e turistici	164.103,0	109.029,7	169.848,7
7	Promozione dell'inclusione sociale, lotta alla povertà e a ogni forma di discriminazione	51.085,1	63.259,6	71.647,4
8	Assistenza tecnica per l'efficiente ed efficace attuazione del PO	37.239,0	37.239,0	40.534,0

La diversa distribuzione delle risorse nei tre scenari si riflette nei risultati emissivi riportati di seguito.

Oltre alle emissioni cumulative totali, riportate nella figura 4, il modello permette di stimare le emissioni che derivano dalla fase di costruzione (indicata dalla colorazione più scura) e dalla fase operativa (colorazione più chiara) per l'intera vita utile dei diversi progetti, come riportato nella figura 5.

Nella figura 6, è riportato l'andamento delle emissioni cumulative nel tempo, che tengono conto della durata di vita di ciascun progetto.

Figura 4 – Regione Sardegna: emissioni cumulative (kt CO₂) per Assi

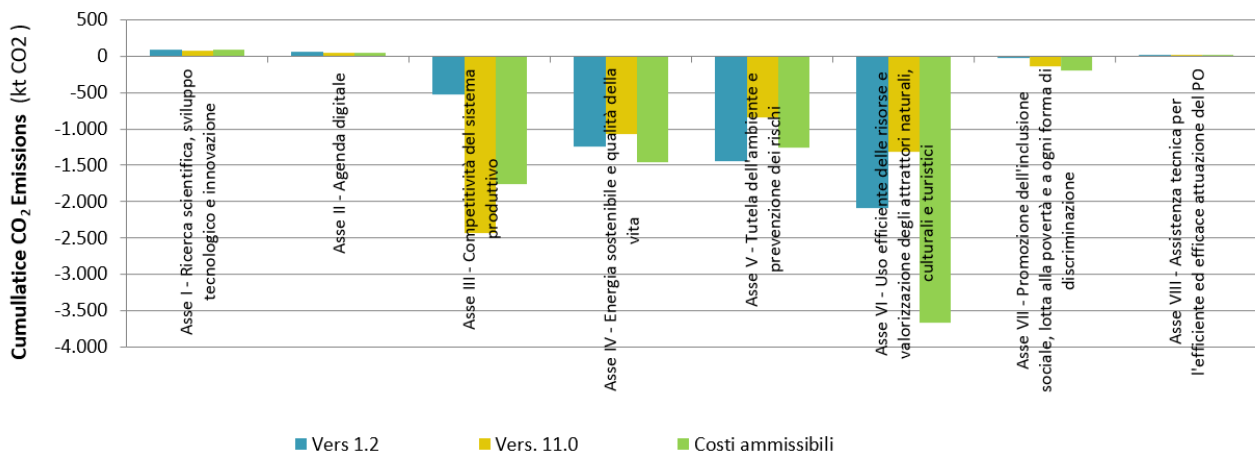


Figura 5 – Regione Sardegna: confronto delle emissioni cumulative (kt CO₂)

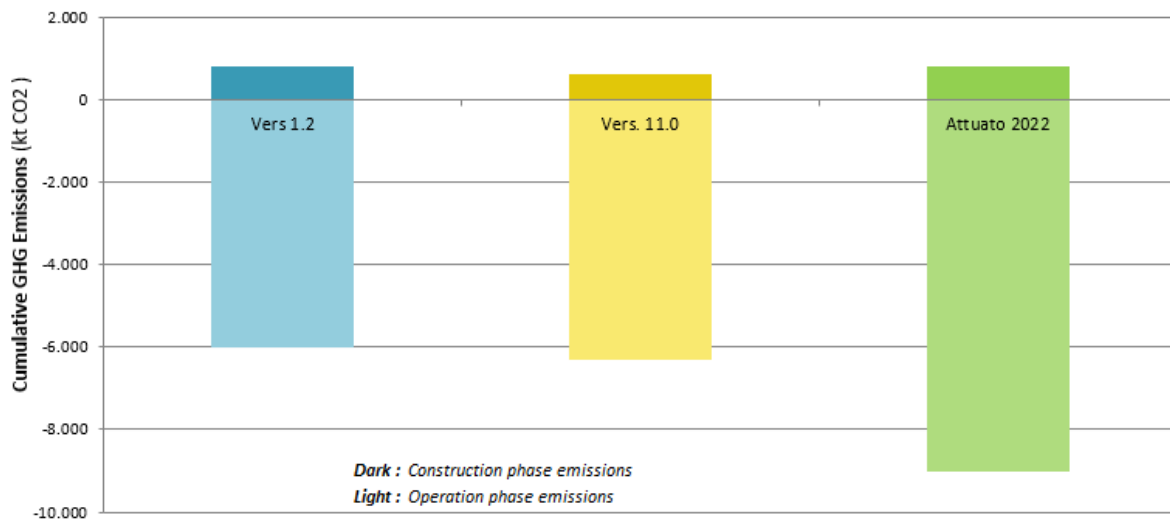
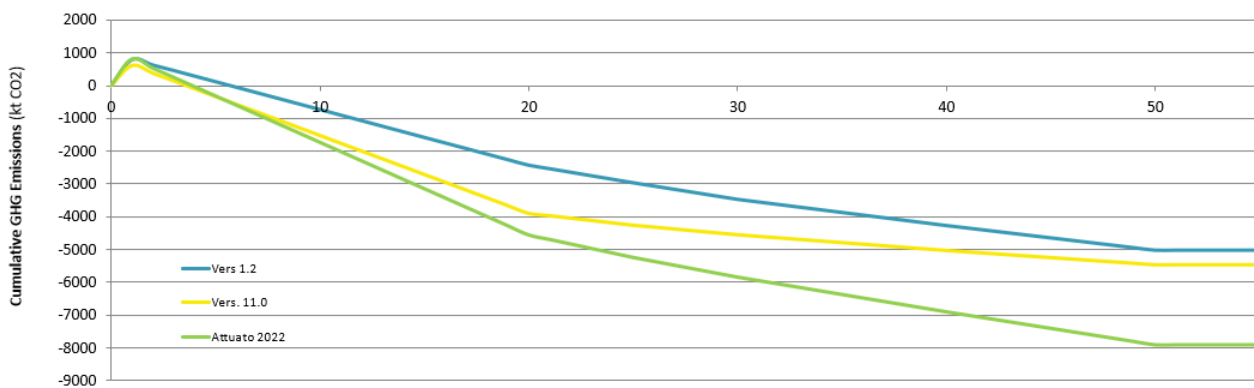


Figura 6 – Regione Sardegna: confronto temporale delle emissioni cumulative (kt CO₂)



La fase di costruzione è stimata per ciascun progetto in un anno e questo spiega il perché delle emissioni aggiuntive visibili nella figura 6. Man mano che i progetti operano, le loro emissioni in fase di utilizzo compensano le emissioni di costruzione e determinano emissioni ridotte per tutta la loro vita utile.

Focalizzando l'analisi verso le 5 macro aree (*building, transport, energy, waste and water, others*) in cui è possibile raggruppare i progetti standardizzati a cui il modello fa riferimento, emerge che tutti gli scenari hanno emissioni legate al settore *Transport* positive, pur facendo segnare un loro contenimento nel tempo. Infatti, sia le emissioni della vers. 11.0 (211 kt CO₂), sia nella versione dei costi ammissibili (268 kt CO₂), hanno emissioni contenute rispetto alle emissioni della vers. 1.2 (318 kt CO₂) ossia della programmazione iniziale.

Tabella 4 – Regione Sardegna: confronto delle emissioni cumulative per i 5 macrotemi

Thematic	Versione 1.2 <i>kt CO₂</i>	Versione 11.0 <i>kt CO₂</i>	Attuato 2022 <i>kt CO₂</i>
Building	-97	-311	-381
Transport	318	211	268
Energy	-1.875	-3.590	-3.324
Waste and water	-136	-149	-143
Others	-3.383	-1.847	-4.618

Gli altri macro-temi sono caratterizzati da emissioni evitate, che risultano rilevanti soprattutto per il settore Energy le cui emissioni evitate sono salite da -1.875 kt CO₂ della prima versione a -3.590 ktCO₂ della versione 11.0. Già l'analisi dei costi ammissibili fa stimare un aumento delle emissioni evitate più accentuato rispetto alla programmazione del 2015 raggiungendo -3.324 kt CO₂.

4. Conclusioni

La valutazione dell'impatto carbonico degli interventi europei gioca una rilevanza crescente nella gestione dei fondi, soprattutto europei ed il modello CO₂MPARE rappresenta un utile strumento a disposizione delle amministrazioni pubbliche per supportarle, guidarle e orientarle tra diverse scelte allocative possibili.

In questo paper è riportato, infatti, la stima delle emissioni legate a due momenti diversi del FESR della Regione Sardegna: dalla prima versione (vers. 1.2) approvata nel 2015 dalla Commissione Europea all'ultima versione (vers. 11.0) approvata a febbraio 2023 dalla Commissione a conclusione della programmazione 2014-2020, con la quale si è operata la "riconciliazione" dei periodi contabili "straordinari" conseguenti alla gestione delle spese emergenziali dovute alla crisi pandemica da CoViD-19.

Il confronto tra queste versioni è stato completato con l'analisi dei costi ammissibili aggiornati a dicembre 2022 (scenario costi ammissibili) e fornisce un quadro di ciò che è stato effettivamente finanziato nell'ambito del Programma Operativo.

L'analisi ha permesso da un lato di confermare la flessibilità e capacità di adattamento del modello per riprodurre la struttura adottata da ciascuna Regione, dall'altro di poter stimare le emissioni di CO₂ in due momenti diversi della programmazione illustrando, quindi, le implicazioni che le mutate condizioni hanno comportato sull'aspetto ambientale.

I risultati confermano, quindi, il ruolo efficace che il modello CO₂MPARE può svolgere non solo a sostegno della individuazione di un percorso orientato alla sostenibilità dei Programmi Operativi, ma anche come supporto per il popolamento degli indicatori di stima delle emissioni di gas serra.

5. Bibliografia

Amerighi O., Cagnoli P., Del Ciello R., Forni A., Regina P., Sansoni M., Vignoli L. (2013), "Assessing CO₂ emissions of regional policy programmes: an application of CO₂MPARE to Emilia Romagna 2007-2013 regional operational program" in Environmental Engineering and Management Journal, September 2013, Vol. 12.; No.9

- Del Ciello R., Camporeale C., Forni A., Olivetti I., Velardi M. (2014) “Metodologie di stima della CO₂ nella Programmazione Comunitaria” in: (a cura di) Mazzola F., Musolino D., Provenzano F., Reti, nuovi settori e sostenibilità. F. Angeli, Collana Scienze Regionali n. 51, Milano, 2014
- Del Ciello R., Camporeale C. (2018), “L’impatto dei Fondi Strutturali tra sviluppo e mitigazione del cambiamento climatico, Energia, ambiente e innovazione, 1/2018, DOI: 10.12910/EAI2018-020
- Del Ciello R., Harnych J., Hekkenberg M., I. Keppo, Le Pierrès S., Papagianni S. (2012) CO2MPARE - CO2 Model for operational Programme Assessment in EU Regions Technical background and guidance for deployment in EU regions ECN-O--12-032.
- Del Ciello R., Mancuso E., Sanna S. (2018), “La valutazione della sostenibilità ambientale e la stima delle emissioni climalteranti dei programmi operativi regionali 2014-2020: un esempio virtuoso di collaborazione istituzionale tra la Regione Autonoma della Sardegna e l’ENEA”, XXXIX Conferenza scientifica annuale AISRe, September 2018
- Dessy A., Moro L., Pira C., Sanna S., Vacca R. (2016), “Programmazione 2014-2020 dei Fondi Strutturali e di Investimento Europei. Come il concetto di Sviluppo Sostenibile diventa Principio “Orizzontale” nella Programmazione della Regione Sardegna Programmazione 2014-2020 dei Fondi Strutturali e di Investimento Europei. Come il concetto di Sviluppo Sostenibile diventa Principio “Orizzontale” nella Programmazione della Regione Sardegna, XXXVII Conferenza scientifica annuale AISRe · September 2016
- Gramillano A., Celotti P., Familiari G., Schuh B. e Nordstrom M. (2018), Development Fund and Cohesion Fund interventions after 2020. Part I – Thematic Objective 1, 3, 4, 5, 6, European Commission, Directorate-General for Regional and Urban Policy, DG REGIO-Uval, ISBN: 978-92-79-96738-2
- Hekkenberg M., Schram J., Amerighi O., Keppo I., Papagianni S., ten Donkelaar M. (2012), CO2 Model for operational Programme Assessment in EU Regions – A tool for regional policy markers. Final Report
- Moro L., Pira C., Sandro S., Schirru F. (2015), “VAS e fondi strutturali: un approccio metodologico”, *EyesReg*, 5, n. 3 – Maggio 2015 (pp. 81-86)
- Sanna S., Cocco G., Dessy A., Onnis M. (2019) “Il ruolo strategico dell’Agenda 2030 per l’impostazione delle politiche di coesione 2021-2027 e l’integrazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile nella predisposizione dei programmi operativi regionali. Il ruolo strategico dell’Agenda 2030 per l’impostazione delle politiche di coesione 2021-2027 e l’integrazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile nella predisposizione dei programmi operativi regionali”, XL Conferenza scientifica annuale AISRe, September 2019

ABSTRACT

The evaluation of the impacts of public interventions plays a central role in cohesion policies, which also push towards the measurability of the results obtained. In this context, the application of the CO₂MPARE model has allowed the estimation of the contribution of the ROP Sardinia ERDF 2014-2020 to the reduction of climate-altering emissions.

The CO₂MPARE model starts, in fact, from the financial allocation resulting from the programming choices and through a series of transformation coefficients arrives at estimating, for each of the individual expenditure categories activated during the programming period, the CO₂ emissions. The model reproduces the financial allocations by translating them into specific types of intervention (SIC - Standardized Investment Components) that allow the quantification of CO₂ emissions per single unit according to an LCA approach.

The study carried out made it possible to conduct an analysis of the evolution of programming over time: from the first formulation of the ROP in 2015 to its latest reprogramming in February 2023. It shows the estimated emissions linked to two different moments of the Sardinia Region's ERDF: from the first version (vers. 1.2) approved in 2015 by the European Commission to the last version (vers. 11.0) approved in February 2023 by the Commission at the end of the 2014-2020 programming period, with which the 'reconciliation' of the 'extraordinary' accounting periods resulting from the management of the emergency expenditure due to the CoViD-19 pandemic crisis was carried out.

The comparison of these versions was completed with the analysis of eligible costs updated to December 2022 ("implemented 2022" scenario) and provides a picture of what was financed under the Operational Programme.

The results of the analysis showed the high flexibility of the model and at the same time the robustness of the results obtained, thanks also to a regionalisation exercise carried out in parallel. The exercise, based on the analysis of the monitoring data of the eligible costs of the interventions actually implemented, aimed at verifying whether the default application of the model varied with respect to what was actually realised, confirmed the applicability of the default values and, therefore, the effective role that the CO₂MPARE model can play not only in supporting the identification of a pathway oriented towards the sustainability of the Operational Programmes, but also as a support for the populating of the indicators for the estimation of greenhouse gas emissions.