

# Ricerca di Sistema elettrico



**Comunicazione e disseminazione dei risultati da  
Gennaio 2022 a Giugno 2023 (LA1.25)**

A. Guglielmo

RdS\_PTR 22-24\_PR 1.9\_LA1.25\_045

COMUNICAZIONE E DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI DA GENNAIO 2022 A GIUGNO 2023 (LA1.25)

A. Guglielmo (ENEA)

Giugno 2023

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - ENEA  
Piano Triennale di Realizzazione 2022-2024

Obiettivo: Decarbonizzazione

Progetto: 1.9 "Solare termodinamico"

Linea di attività: LA1.25

Responsabile del Progetto: Antonio Guglielmo, ENEA

Responsabile Linea di Attività: Antonio Guglielmo, ENEA

Mese inizio previsto: 1

Mese inizio effettivo: 1

Mese fine previsto: 18

Mese fine effettivo: 18

## Indice

1	RISULTATI ATTESI .....	3
2	RISULTATI OTTENUTI.....	4
3	PRODOTTI ATTESI.....	6
4	PRODOTTI SVILUPPATI .....	7
5	ANALISI DEGLI SCOSTAMENTI SU ATTIVITÀ E RISULTATI .....	8
6	SINTESI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE .....	11
7	DETTAGLIO DELLE ATTIVITÀ SVOLTE.....	12
8	CONTRIBUTO DELLE EVENTUALI CONSULENZE ALLE ATTIVITÀ SOPRA DESCRITTE.....	16
9	PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE.....	17
10	EVENTI DI DISSEMINAZIONE .....	18

## 1 Risultati attesi

Il capitolato vigente del Progetto 1.9 “Solare termodinamico” prevede che la comunicazione e disseminazione dei risultati di Progetto sia implementata nell’ambito della linea di attività LA1.25 (periodo da Gennaio 2022 a Giugno 2023) e della successiva LA1.26 (periodo da Luglio 2023 a Dicembre 2024).

Di seguito sono riportati i risultati attesi, come da capitolato di Progetto, per l’attività di comunicazione e disseminazione oggetto della LA1.25, cui si riferisce il presente report, e della successiva LA1.26.

L’orizzonte temporale, previsto dal capitolato di Progetto, entro cui ottenere i risultati di cui trattasi è il triennio di Progetto.

Risultato generale atteso:

- incrementare l’impatto del Progetto sul sistema Paese.

Risultati specifici attesi:

- massimizzare la visibilità del Progetto e pubblicizzare la fonte di finanziamento;
- aumentare la consapevolezza dell’importanza, diretta e indiretta, dei risultati della ricerca di Progetto per gli utenti del sistema elettrico nazionale;
- rafforzare i network specialistici di esperti;
- incrementare l’interazione e lo scambio di informazioni e conoscenze sui temi di ricerca specifici nell’ambito di programmi internazionali;
- dare rilevanza ai risultati della ricerca di Progetto nell’ambito della comunità scientifica nazionale e internazionale;
- essere costantemente aggiornati sulle problematiche attuali e sulle nuove esigenze connesse all’evoluzione delle tecnologie CSP in ambito internazionale;
- ricevere riscontro da parte di soggetti specializzati, quali gli stakeholder (in primis industriali), sulla percezione del valore aggiunto e dell’innovatività dei risultati della ricerca di Progetto maggiormente applicativi;
- rafforzare il ruolo di supporto tecnico-scientifico e programmatico svolto dall’ENEA e dai co-beneficiari nei confronti dei decision-maker politici;
- rafforzare il ruolo di supporto tecnico-scientifico svolto dall’ENEA e dai co-beneficiari nei confronti dell’industria nazionale, anche in prospettiva del trasferimento tecnologico dei risultati della ricerca di Progetto più prossimi all’applicazione.

Di seguito sono riportati gli elementi per la verifica dell’esito dell’attività di comunicazione e disseminazione (LA1.25 e LA1.26), come da capitolato di Progetto.

Complessivamente nel corso del triennio di Progetto si prevede:

- partecipazione ad almeno 6 tra workshop, congressi e conferenze (nazionali e internazionali) per la disseminazione dei risultati della ricerca di Progetto;
- organizzazione di almeno 2 eventi di disseminazione, di cui uno conclusivo a fine Progetto, primariamente rivolti agli stakeholder nazionali e ai Ministeri competenti, per un supporto tecnico-scientifico all’industria nazionale del CSP e un supporto programmatico rivolto ai decision-maker politici;
- numero minimo di 9 tra pubblicazioni su riviste scientifiche nazionali/internazionali indicizzate e atti di congresso/conferenza;
- costante aggiornamento della sezione dedicata alla Ricerca di Sistema elettrico del sito web dell’affidatario ENEA.

## 2 Risultati ottenuti

Nel periodo da Gennaio 2022 a Giugno 2023, l'attività di comunicazione e disseminazione, di cui alla linea di attività LA1.25 del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", è stata realizzata mediante:

- partecipazione a n° 2 conferenze internazionali (tra cui la "SolarPACES Conference 2022");
- partecipazione a n° 4 workshop, di cui n° 2 organizzati da ENEA;
- partecipazione a n° 3 meeting di un comitato internazionale di riferimento del settore (comitato esecutivo del "TCP IEA SolarPACES");
- organizzazione di n° 1 meeting di Progetto, a conclusione del SAL intermedio;
- n° 1 pubblicazione su rivista scientifica internazionale indicizzata;
- n° 2 abstract sottomessi e accettati a conferenza internazionale ("SolarPACES Conference 2023");
- n° 1 poster sottomesso e accettato a conferenza internazionale ("SolarPACES Conference 2023");
- pubblicazione di n° 1 "call for authors" per uno "special Issue" di una rivista scientifica internazionale indicizzata "open access";
- supporto all'aggiornamento della sezione dedicata alla Ricerca di Sistema elettrico del sito web ENEA.

Inoltre, la divulgazione dei risultati intermedi di Progetto è stata effettuata mediante la redazione ed emissione di n° 7 report tecnici (oltre il presente report) specifici per le diverse linee di attività (LA) di ricerca svolte e completate nel suddetto periodo di riferimento. Tali report saranno resi disponibili nella sezione dedicata alla Ricerca di Sistema elettrico del sito web ENEA.

Considerate le modalità di realizzazione della LA1.25 sopra riportate (che saranno dettagliate nella successiva sezione 7. del presente report), i risultati ottenuti per l'attività di comunicazione e disseminazione nei primi 18 mesi del triennio di Progetto sono:

- è stata data buona visibilità al Progetto ed è stata pubblicizzata la fonte di finanziamento, in occasione di eventi sia in ambito nazionale che internazionale;
- è stata curata la condivisione di informazioni su attività e risultati intermedi della ricerca di Progetto tra il personale (ENEA e delle Università co-beneficiarie) che lavora al Progetto;
- è stata avviata la disseminazione dei risultati della ricerca di Progetto, partendo da alcuni dei risultati intermedi ottenuti nei primi 18 mesi di attività;
- è stata rafforzata la presenza in network specialistici di esperti, l'interazione e lo scambio di informazioni e conoscenze sui temi di ricerca specifici con le principali organizzazioni e associazioni internazionali di riferimento (IEA, EERA, ESTELA) e con programmi e progetti internazionali (TCP IEA SolarPACES, EERA JP CSP, ERANET, SUPEERA e SFERA III), anche partecipando a comitati e gruppi di lavoro specifici (es. ExCo TCP IEA SolarPACES, SET Plan CSP/CST IWG). In quest'ambito, è di particolare rilievo la presenza in "SolarPACES", il programma di collaborazione tecnologica (Technical Collaboration Programme, TCP) dell'Agenzia Internazionale per l'Energia (International Energy Agency, IEA) dedicato alle tecnologie del solare termico a concentrazione (<https://www.solarpaces.org>), a cui l'Italia partecipa fin dalla sua istituzione; su mandato del MASE, ENEA esprime il delegato nazionale nel comitato esecutivo (Executive Committee, ExCo) del "TCP IEA SolarPACES";
- è stato curato il costante aggiornamento sulle problematiche attuali e sulle nuove esigenze connesse all'evoluzione delle tecnologie CSP in ambito internazionale, mediante la partecipazione a eventi sia in ambito nazionale che internazionale;

- si è interagito con gli stakeholder industriali in merito alla percezione del valore aggiunto e dell'innovatività dei risultati attesi della ricerca di Progetto, con particolare riferimento a quelli maggiormente applicativi;
- si è interagito con gli stakeholder industriali nazionali in merito alle problematiche che ostacolano una più ampia diffusione delle tecnologie CSP nel Paese.

Inoltre, la stretta collaborazione e il costante coordinamento tra l'affidatario ENEA e le Università co-beneficarie sta favorendo lo sviluppo di una rete di collaborazione che rappresenta un'opportunità di divulgazione capillare sul territorio nazionale delle attività di ricerca e che, in generale, contribuisce a incrementare l'impatto globale del Progetto sul Paese.

Si evidenzia che un ulteriore risultato dell'attività di comunicazione e disseminazione, non esplicitamente previsto dal capitolato vigente di Progetto, a cui si è già lavorato in modo proficuo nei primi 18 mesi (LA1.25) e che si vuole ottenere al termine del triennio (LA1.26), è consolidare la rete italiana degli stakeholder del settore che, dopo lo scioglimento nel 2019 dell'Associazione Nazionale per l'Energia Solare Termodinamica (ANEST), ha recentemente ripreso a incontrarsi in occasione di una serie di eventi promossi da ENEA tra cui, è di rilievo, uno dei 2 workshop organizzati nell'ambito del Progetto e di cui sarà dato qualche dettaglio nella sezione 7. del presente report.

Per completezza d'informazione, in merito alla prevista organizzazione, nel corso del triennio di Progetto, di almeno 2 eventi di disseminazione primariamente rivolti agli stakeholder nazionali e ai Ministeri competenti, si evidenzia che nella fase iniziale delle attività progettuali, sebbene non esplicitamente previsto dal capitolato vigente di Progetto, si era ipotizzato di organizzare il primo evento entro il mese 18 di Progetto (e, pertanto, nell'ambito della LA1.25) e il secondo, come invece stabilito dal capitolato, a fine Progetto. Tuttavia, fermo restando che il secondo evento è a oggi confermato per gli ultimi mesi del triennio di Progetto (presumibilmente presso il Centro Ricerche ENEA di Casaccia), per rendere più produttivo il primo evento è stato valutato di organizzarlo a ridosso del termine del secondo anno di attività (e, pertanto, nell'ambito della LA1.26), in una data compresa tra Ottobre 2023 e Gennaio 2024.

In conclusione, evidenziato che l'orizzonte temporale entro cui conseguire i risultati attesi per l'attività di comunicazione e disseminazione, come da capitolato vigente di Progetto, è il triennio di Progetto, i risultati ottenuti nei primi 18 mesi, nell'ambito della LA1.25, per la comunicazione e disseminazione sono coerenti con lo stato di avanzamento delle attività di ricerca e sostanzialmente in linea con le attese.

### 3 Prodotti attesi

I prodotti attesi della linea di attività LA1.25, come da capitolato vigente del Progetto 1.9 “Solare termodinamico”, sono costituiti da n° 1 report:

- Report: “Comunicazione e disseminazione dei risultati da Gennaio 2022 a Giugno 2023” (Giugno 2023).

## 4 Prodotti sviluppati

I prodotti resi disponibili nell'ambito della linea di attività LA1.25 del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" sono costituiti dal presente report:

- A. Guglielmo, "Comunicazione e disseminazione dei risultati da Gennaio 2022 a Giugno 2023", Giugno 2023, Report RdS\_PTR 22-24\_PR 1.9\_LA1.25\_045.

## 5 Analisi degli scostamenti su attività e risultati

Il capitolato vigente del Progetto 1.9 “Solare termodinamico” prevede che la comunicazione e disseminazione dei risultati di Progetto sia implementata nell’ambito della linea di attività LA1.25 (periodo da Gennaio 2022 a Giugno 2023) e della successiva LA1.26 (periodo da Luglio 2023 a Dicembre 2024).

Con riferimento alla LA1.25, oggetto del presente report, si analizzano di seguito gli eventuali scostamenti tecnici ed economici rispetto al capitolato di Progetto.

### 5.1 *Analisi di eventuali scostamenti tecnici rispetto al capitolato di Progetto e criticità riscontrate*

Considerato che l’orizzonte temporale per valutare l’efficacia dell’attività di comunicazione e disseminazione (LA1.25 e LA1.26) è l’intero triennio di Progetto e che è fisiologico che la massima parte dei risultati/prodotti della ricerca (di maggior interesse ai fini della disseminazione) siano previsti e saranno resi disponibili solo nella seconda parte del Progetto, le attività svolte e i risultati ottenuti da Gennaio 2022 a Giugno 2023 nell’ambito della LA1.25 sono coerenti con lo stato di avanzamento della ricerca e sostanzialmente in linea con le attese, anche in riferimento al soddisfacimento quali-quantitativo degli “elementi per il test di verifica” previsti dal capitolato di Progetto.

Con riferimento al Piano di Rischio del capitolato di Progetto, questo prevedeva per la LA1.25 (oltre che per la successiva LA1.26) che una eventuale recrudescenza della pandemia da COVID-19 potesse compromettere la partecipazione a workshop, congressi e conferenze (nazionali e internazionali) e l’organizzazione e/o la realizzazione degli eventi di disseminazione previsti. L’effetto del suddetto rischio era individuato in una minore efficacia dell’attività di comunicazione e disseminazione dei risultati del Progetto. Con riferimento all’effettiva esecuzione delle attività della LA1.25, sebbene il rischio non sia occorso nei termini previsti, tuttavia si rileva per completezza d’informazione che, con riferimento ad attività di comunicazione con target un pubblico generalista, presso il Centro Ricerca ENEA di Portici (NA) era stato organizzato, per il giorno 30 settembre 2022, un evento “outdoor” rivolto ai cittadini nell’ambito della “Notte europea dei ricercatori 2022”; tale evento, a cui avevano aderito ricercatori dell’ENEA coinvolti nel Progetto 1.9 “Solare termodinamico” per presentare le proprie attività, è stato annullato a causa delle condizioni meteo avverse e delle regole ENEA sul contenimento della pandemia da COVID-19 che, alla data dell’evento, non consentivano lo svolgimento dell’evento in spazi “indoor”. Fatto salvo l’annullamento del suddetto evento divulgativo, e in mancanza di ulteriori problematiche riconducibili direttamente o indirettamente alla pandemia da COVID-19, il rischio in oggetto, di fatto, non si è ulteriormente concretizzato.

### 5.2 *Analisi di eventuali scostamenti economici rispetto al capitolato di Progetto e criticità riscontrate*

In merito agli scostamenti economici, il costo totale (escluse spese generali) effettivamente sostenuto per l’esecuzione della LA1.25, pari a 36.846,09 €, è superiore di circa 6,6 k€ ( $\approx +21,9\%$ ) rispetto a quello preventivato nel capitolato vigente di Progetto, pari a 30.230,00 €, con una diversa ripartizione sulle categorie di spesa. Il dettaglio degli scostamenti economici tra consuntivo e preventivo è riportato nella seguente Tabella 1.

**Tabella 1 - Scostamenti economici tra costi effettivamente sostenuti per l'esecuzione della LA1.25 (RENDICONTO) e costi previsti per la LA1.25 nel capitolato vigente di Progetto (PREVENTIVO)**

WP1 – LA1.25: Comunicazione e disseminazione dei risultati da Gennaio 2022 a Giugno 2023					
Ente affidatario/co-beneficiario responsabile: ENEA					
Categoria A. Costi di personale		Categoria C. Costi di esercizio		Costi totali (escluse spese generali)	
RENDICONTO	PREVENTIVO	RENDICONTO	PREVENTIVO	RENDICONTO	PREVENTIVO
<b>24.288,00 €</b>	<b>10.230,00 €</b>	<b>12.558,09 €</b>	<b>20.000,00 €</b>	<b>36.846,09 €</b>	<b>30.230,00 €</b>
Descrizione: - costi di sub-categoria A.1 relativi a <b>176 ore di ricercatori EPR</b> (fascia di costo standard "Livello Medio") e <b>336 ore di primi ricercatori EPR</b> (fascia di costo standard "Livello Alto")	Descrizione: - costi di sub-categoria A.1 relativi a <b>310 ore di n° 10 ricercatori EPR</b> (fascia di costo standard "Livello Medio")	Descrizione: - costi di sub-categoria C.2, pari a <b>1.528,40 €</b> , per l'iscrizione a n° 2 conferenze internazionali e l'organizzazione di n° 1 workshop - costi di sub-categoria C.3, pari a <b>11.029,69 €</b> , per viaggi e missioni per partecipazione a conferenze, workshop, comitati e riunioni	Descrizione: - costi di sub-categoria C.2 per iscrizione a congressi/conferenze/workshop, organizzazione eventi, pubblicazione articoli scientifici, materiale divulgativo - costi di sub-categoria C.3 per viaggi e missioni per attività di informazione, comunicazione e disseminazione		

Per quanto attiene alle maggiori spese di categoria A. sostenute rispetto a quelle preventivate, con un incremento di circa 14,1 k€ ( $\approx +137,4\%$ ), le motivazioni sono da ricondursi a:

- L'impegno di ore personale è stato oggettivamente sottostimato nel preventivo rispetto alle reali necessità palesate per l'efficace esecuzione delle attività di comunicazione e disseminazione nei primi 18 mesi di Progetto (LA1.25).
- Nuovo inquadramento giuridico-economico, a far data dal 1/1/2023, con passaggio da ricercatore EPR (fascia di costo standard "Livello Medio") a primo ricercatore EPR (fascia di costo standard "Livello Alto"), di n° 5 unità di personale rendicontata nella LA1.15.
- Nel computo a consuntivo del numero di ore di personale impegnate per lo svolgimento della LA1.25 sono incluse, tra l'altro, ore per: (i) partecipazione a n° 2 conferenze internazionali e n° 4 workshop, inclusa preparazione di eventuali presentazioni e organizzazione di n° 2 dei n° 4 suddetti workshop; (iii) partecipazione a n° 3 meeting di un comitato internazionale; (iv) partecipazione a riunioni organizzative; (v) partecipazione a n° 1 meeting di Progetto a conclusione dei primi 18 mesi, inclusa organizzazione del meeting e preparazione delle presentazioni; (vi) redazione del presente report relativo alla LA1.25.

In merito alle ore personale rendicontate nella LA1.25 e ai relativi costi, si evidenzia che:

- La partecipazione di più unità di personale a uno stesso evento (nella fattispecie, nel periodo di riferimento della LA1.25, a n° 2 workshop) è motivata nell'Allegato 1 al presente report.

- Le ore personale necessarie per la stesura e sottomissione di n° 1 articolo pubblicato su rivista indicizzata e di ulteriori lavori scientifici (n° 2 abstract e n° 1 poster a conferenza, n° 1 articolo editoriale “call for authors”) e per la redazione di n° 7 report tecnici, specificati nelle sezioni 7. e 9. del presente report e nell’Allegato 2, non sono state rendicontate nella LA1.25 bensì nelle LA relative alle attività di ricerca di riferimento dei suddetti lavori (LA1.1, LA1.7, LA1.12, LA1.15, LA1.16, LA1.19, LA1.21, LA1.22).

Per quanto attiene alle minori spese di categoria C. sostenute rispetto a quelle preventivate, con un decremento di circa 7,4 k€ (≈ -37,2%), le motivazioni sono da ricondursi a:

- La partecipazione del personale ENEA impegnato nel Progetto a n° 2 conferenze e n° 4 workshop ha comportato costi d’iscrizione molto limitati o nulli per il ruolo ricoperto da ENEA (o da specifico personale ENEA che partecipa al Progetto) in programmi/progetti/comitati/network internazionali e nazionali. A titolo di esempio, la partecipazione alla “SolarPACES Conference 2022” del dipendente ENEA ing. Luca Turchetti ha comportato un costo d’iscrizione (sub-categoria C.2) limitato a soli 43,10 €, in luogo dei circa 1.000 € normalmente previsti, in ragione del suo ruolo di delegato nazionale nel comitato esecutivo del “TCP IEA SolarPACES”.
- L’organizzazione del primo dei n° 2 eventi di disseminazione primariamente rivolti agli stakeholder nazionali e ai Ministeri competenti (comunque non espressamente previsto nella LA1.25) è stata posticipata a ridosso del termine del secondo anno di attività.
- I n° 2 workshop organizzati da ENEA hanno comportato spese limitate in un primo caso (il workshop “Development of technologies for CSP molten salts systems: Italian CSP Project - PTR 2022-2024 & European Parabolic Trough with Molten Salt” è stato organizzato presso il Centro Ricerche ENEA di Casaccia) e nulle in un altro (il workshop “Solare termico a concentrazione: Opportunità, sfide e ruolo degli stakeholder” si è tenuto nell’ambito di “K.EY - The Energy Transition Expo”, evento di riferimento dedicato alla transizione energetica).
- Non sono state sostenute spese per pubblicazione di articoli scientifici in quanto l’unica pubblicazione su rivista internazionale indicizzata non ha previsto il pagamento di fee.
- Le missioni, relativamente numerose, hanno comportato spese in genere piuttosto limitate, soprattutto in caso di missioni sul territorio nazionale (in maggioranza).

In conclusione, considerate le motivazioni sopra esposte degli scostamenti economici della LA1.25 rispetto all’articolazione delle spese preventivate nel capitolato di Progetto e considerato, comunque, il valore “assoluto” limitato degli importi che concorrono a detti scostamenti, è possibile affermare che nell’esecuzione della LA1.25 non sono state rilevate vere e proprie criticità dal punto di vista economico ma solo fisiologiche variazioni e riallineamenti tra preventivo e consuntivo di spesa.

## 6 Sintesi delle attività svolte

L'attività di comunicazione e disseminazione del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" nel periodo da Gennaio 2022 a Giugno 2023 (LA1.25) è stata realizzata, tra l'altro, mediante: partecipazione a n° 2 conferenze internazionali (tra cui "SolarPACES Conference 2022"), n° 4 workshop (di cui n° 2 organizzati da ENEA) e n° 3 meeting del comitato esecutivo del "TCP IEA SolarPACES"; n° 1 meeting di Progetto; n° 1 pubblicazione su rivista scientifica internazionale indicizzata; n° 2 abstract e n° 1 poster accettati a conferenza internazionale ("SolarPACES Conference 2023"); n° 7 report tecnici (oltre il presente) specifici per le diverse LA concluse nel periodo; supporto all'aggiornamento della sezione dedicata alla Ricerca di Sistema elettrico del sito web ENEA. Considerate le suddette modalità di realizzazione, i risultati ottenuti nella LA1.25 sono coerenti con lo stato di avanzamento delle attività di ricerca e sostanzialmente in linea con le attese del capitolato di Progetto.

## 7 Dettaglio delle attività svolte

L'attività di comunicazione e disseminazione del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" nel periodo da Gennaio 2022 a Giugno 2023 (LA1.25) è stata realizzata attraverso il ricorso a un mix, coerente con lo stato di avanzamento delle attività di ricerca, di diversi canali divulgativi e informativi, sia "on-line" che "in presenza", descritti nel prosieguo della presente sezione 7.

### 7.1 Partecipazione a workshop, congressi e conferenze (nazionali e internazionali)

Sono di seguito riportati i workshop, congressi e conferenze (nazionali e internazionali) organizzati e/o a cui si è partecipato nell'ambito della linea di attività LA1.25 del Progetto 1.9 "Solare termodinamico". Nella fattispecie, trattasi di n° 2 conferenze internazionali e n° 4 workshop (di cui n° 2 organizzati da ENEA).

- Conferenza "2022 E-MRS (European Materials Research Society) Fall Meeting and Exhibit", Varsavia, Polonia, 19-22 Settembre 2022.

L'ing. Gabriella Rossi (ENEA) ha partecipato alla conferenza e, in particolare, ha tenuto una presentazione orale al "Symposium A - Materials, components and characterization of energy harvesters for self-powered electronics". La presentazione dal titolo "New Spectrally Selective Coatings for CSP Linear Receivers operating in Air at High Temperature" ha avuto per oggetto alcuni risultati scaturiti dalla linea di attività LA1.1 del Progetto.

- Conferenza "28<sup>th</sup> SolarPACES Conference", Albuquerque, USA, 27-30 Settembre 2022.

L'ing. Luca Turchetti (ENEA), delegato nazionale nel comitato esecutivo del "TCP IEA SolarPACES", ha partecipato all'edizione 2022 della conferenza annuale organizzata dal TCP. La conferenza SolarPACES, che è tra le principali attività svolte dal TCP, è l'evento mondiale di riferimento della comunità del solare termico a concentrazione, in cui ogni anno vengono presentati i principali risultati della ricerca e le ultime novità sui progetti commerciali e sul mercato. Uno dei due incontri annuali del comitato esecutivo del "TCP IEA SolarPACES" si svolge in concomitanza con la conferenza, alla quale, per questo motivo, i delegati nazionali partecipano senza sostenere costi d'iscrizione (o con costi di accesso all'evento minimi).

- Workshop "Development of technologies for CSP molten salts systems: Italian CSP Project - PTR 2022-2024 & European Parabolic Trough with Molten Salt - ERANET Project", Centro Ricerche ENEA Casaccia, Roma, Italia, 10-11 Ottobre 2022.

Nell'ambito del workshop, organizzato da ENEA e che ha visto la partecipazione di rappresentanti di diversi stakeholder europei (industriali e accademici), l'ing. Walter Gaggioli (ENEA) ha tenuto un intervento dal titolo "Presentation of Italian CSP project PTR 2022-2024 (ENEA activities) supported by Italian Ecological Transition Ministry".

Nel corso dell'evento si è discusso in merito allo sviluppo di alcuni componenti strategici degli impianti CSP a sali fusi (quali, ad esempio, il tubo ricevitore) e alle criticità del controllo di processo e gestione operativa di questi impianti. È stata, inoltre, organizzata una visita presso alcune facility sperimentali del C.R. ENEA di Casaccia, potenziate e/o adoperate nell'ambito del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" (impianto Fresnel ENEA-SHIP e circuito sperimentale MoSE).

- Workshop "Bringing research and industry closer: Energy Storage and CSP/CST" nell'ambito del Progetto SUPEERA e di EERA (European Energy Research Alliance) JP (Joint Programme) CSP, Plataforma Solar de Almería, Spagna, 15-16 Novembre 2022.

Nel corso del workshop, a cui ha partecipato l'ing. Walter Gaggioli (ENEA), si è discusso delle pratiche di cooperazione tra ricerca e industria, del ruolo della ricerca e dell'innovazione nelle strategie dell'UE per rispondere all'attuale crisi energetica, delle opportunità per accelerare l'innovazione nei sistemi di

accumulo dell'energia termica per l'affermazione del solare a concentrazione (Power & Heat) e a supporto delle nuove reti elettriche con forte penetrazioni di FER non programmabili. Infine, si è tenuta una visita guidata presso la PSA (Plataforma Solar de Almería) che è il più grande centro di ricerca, sviluppo e test sulla tecnologia solare a concentrazione in Europa.

- Workshop “Joint Workshop on Research Infrastructure and funding alignment needs for CST in Europe” nell’ambito del progetto europeo SFERA-III (Solar Facilities for the European Research Area - Third Phase), sede EERA (European Energy Research Alliance), Bruxelles, Belgio, 7 Marzo 2023.

Al workshop hanno partecipato gli ingg. Walter Gaggioli e Simona De Luliis dell'ENEA, con quest'ultima che, tra l'altro, ha moderato le tavole rotonde dell'evento. La partecipazione di più unità di personale allo stesso workshop è motivata nell'Allegato 1 al presente report.

Nella prima sessione si sono analizzate, tra l'altro, le possibili necessità di upgrade/update delle infrastrutture di ricerca odierne (con particolare ma non esclusivo riferimento a sistemi LFC e accumuli termoclini) per soddisfare i nuovi obiettivi identificati nella versione aggiornata dell'Implementation Plan per il CSP/CST del SET Plan (Strategic Energy Technology Plan). Nella seconda sessione si è discusso, tra l'altro, sulle strategie di allineamento dei fondi nazionali (come la Ricerca di Sistema) a quelli europei (per esempio Horizon Europe) tramite lo strumento di cofinanziamento (fondi nazionali/fondi europei) Clean Energy Transition Partnership, in linea con i nuovi obiettivi identificati nella versione aggiornata dell'Implementation Plan per il CSP/CST del SET Plan. Gli ingg. Gaggioli e De Luliis sono intervenuti nelle due sessioni di discussione del workshop evidenziando le attività del Progetto 1.9 “Solare termodinamico”.

- Workshop “Solare termico a concentrazione: Opportunità, sfide e ruolo degli stakeholder” nell’ambito di “K.EY - The Energy Transition Expo”, Rimini, Italia, 24 Marzo 2023.

Al workshop hanno partecipato gli ingg. Antonio Guglielmo, Walter Gaggioli, Simona De Luliis, Luca Turchetti e Michela Lanchi dell'ENEA e il prof. Maurizio De Lucia dell'Università degli Studi di Firenze (UniFI). La partecipazione di più unità di personale allo stesso workshop è motivata nell'Allegato 1 al presente report.

Nel corso del workshop, organizzato dall'ENEA nell'ambito del Progetto e presieduto dagli ingg. Gaggioli e De Luliis, gli stakeholder nazionali del CSP/CST si sono incontrati per discutere lo stato e le prospettive di sviluppo del settore, alla luce degli ambiziosi obiettivi del REPowerEU. La prima sessione dell'evento è stata dedicata all'analisi della situazione attuale della tecnologia in Italia dal punto di vista della ricerca e dell'industria, evidenziando punti di forza e criticità. Sono intervenuti l'ing. Guglielmo, che ha presentato le attività di ricerca del Progetto 1.9 “Solare termodinamico”, e il prof. De Lucia, che ha presentato lo stato di sviluppo dei sistemi micro-CSP e, in particolare, del micro-PTC proposto da UniFI (oggetto di uno studio di up-grade in una linea di ricerca del Progetto 1.9). È intervenuta, inoltre, l'ing. Berenice Crabs, Segretario Generale ESTELA (European Solar Thermal Electricity Association), che ha illustrato la situazione attuale e le prospettive future del CSP/CST. Infine, l'ing. Simone Germani del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) ha presentato i lavori della Commissione Tecnica CEI 117/126 “Centrali Solari Termodinamiche e Sistemi di generazioni binarie” e, tra gli attori industriali, l'ing. Vito Campanella (Sol.In.Par srl, Stromboli Solar srl) ha discusso dell'esperienza dei primi impianti CSP commerciali italiani. La seconda parte dell'evento è stata dedicata a un dibattito tra i partecipanti (tra cui numerosi esponenti dell'industria e, nella fattispecie, delle società FATA S.p.A., Brembana & Rolle S.p.A., Elianto srl, Reflex srl, Franco Tosi Meccanica S.p.A., AC Boilers – Gruppo Sofinter, Archimede Solar Energy srl, Soltigua srl) per confrontare le posizioni sulle opportunità offerte dalle attuali misure di supporto.

Tra gli obiettivi principali del workshop c'era il consolidamento della rete nazionale degli attori del settore (ricerca e industria), per rispondere in modo coordinato alle sfide verso il pieno sfruttamento del potenziale della tecnologia CSP/CST. Inoltre, nel corso dell'evento: (i) si è ricevuto riscontro positivo da parte degli stakeholder industriali sulla percezione del valore aggiunto e dell'innovatività dei risultati attesi della ricerca del Progetto 1.9; (ii) è emerso che l'iter autorizzativo eccessivamente lungo e farraginoso frena la diffusione delle centrali CSP “di potenza” e che, per le medesime centrali, non si

reperiscono ad oggi sul mercato turboalternatori del tutto efficaci per taglie di impianto intorno ai 5 MWe; (iv) si è rilevato un forte interesse verso il solare a concentrazione termico a bassa, media e alta temperatura, in primis per applicazioni SHIP (Solar Heat Industrial Processes) ma anche civili.

## 7.2 Partecipazione a ulteriori eventi

Sono di seguito riportati gli ulteriori eventi di disseminazione organizzati e/o a cui si è partecipato nell'ambito della linea di attività LA1.25 del Progetto 1.9 "Solare termodinamico". Nella fattispecie, trattasi di n° 3 meeting di un comitato internazionale di riferimento del settore e n° 1 meeting di Progetto.

- "102<sup>th</sup> SolarPACES ExCo Meeting", modalità "on-line", 22-23 Marzo 2022.  
L'ing. Luca Turchetti (ENEA), nella sua qualità di delegato nazionale nel comitato esecutivo del "TCP IEA SolarPACES", ha partecipato al meeting in oggetto nel corso del quale, presentando lo stato del solare a concentrazione in Italia, ha dato visibilità alla Ricerca di Sistema e, nello specifico, ai topics del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" sviluppati nel PTR 2029-2021 e del Tema 1.9 del PT 2022-2024 sottoposto a consultazione pubblica.
- "103<sup>th</sup> SolarPACES ExCo Meeting", Albuquerque, USA, 1 Ottobre 2022.  
L'ing. Luca Turchetti (ENEA), nella sua qualità di delegato nazionale nel comitato esecutivo del "TCP IEA SolarPACES", ha partecipato al meeting in oggetto nel corso del quale, presentando lo stato del solare a concentrazione in Italia, ha dato visibilità al Progetto 1.9 "Solare termodinamico", pubblicizzandone la fonte di finanziamento.
- "104<sup>th</sup> SolarPACES ExCo Meeting", modalità "on-line", 15 Marzo 2023.  
L'ing. Luca Turchetti (ENEA), nella sua qualità di delegato nazionale nel comitato esecutivo del "TCP IEA SolarPACES", ha partecipato al meeting in oggetto nel corso del quale ha presentato le attività di ricerca del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", pubblicizzandone la fonte di finanziamento, e ha dato rilievo al workshop "Solare termico a concentrazione: Opportunità, sfide e ruolo degli stakeholder" (organizzato da ENEA nell'ambito del Progetto 1.9) che si sarebbe tenuto, dopo pochi giorni, a Rimini in occasione di "K.EY - The Energy Transition Expo".
- Meeting intermedio di Progetto, modalità "on-line", 21 Giugno 2023.  
Come previsto dal "Piano di Coordinamento" (integrato nel capitolato vigente di Progetto) in occasione della riunione del Comitato di Coordinamento programmata al mese 18 ed estesa ai ricercatori coinvolti nel Progetto, si è tenuto un meeting di Progetto (la cui organizzazione era, peraltro, prevista anche nella descrizione delle attività della LA1.25 riportata nel capitolato). Nel corso del meeting, a cui hanno partecipato sia ricercatori e tecnici ENEA che delle Università co-beneficarie, i referenti delle 9 linee di ricerca di Progetto hanno presentato lo stato delle attività svolte e i risultati/prodotti intermedi della ricerca ottenuti in prossimità del termine del SAL-1 di Progetto.

## 7.3 Pubblicazioni scientifiche e altri lavori

Sono di seguito riportati i lavori scientifici (articoli, abstract, ecc.) pubblicati/accettati/emessi, nell'ambito del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", nel periodo da Gennaio 2022 a Giugno 2023.

È stato pubblicato n° 1 articolo su rivista internazionale indicizzata:

- G. Rossi, A. D'Angelo, C. Diletto, S. Esposito, A. Guglielmo, M. Lanchi, "New spectrally selective coatings for CSP linear receivers operating in air at high temperature", Applied Research (2023), e202200117. <https://doi.org/10.1002/appl.202200117>.

La pubblicazione è scaturita da alcuni risultati ottenuti nell'ambito dell'attività di ricerca della LA1.1 di Progetto.

Sono stati sottomessi e accettati n° 2 abstract e n° 1 poster per la "29<sup>th</sup> SolarPACES Conference" che si terrà a Sydney, Australia, dal 10 al 13 Ottobre 2023:

- L. Pilotti, G. Manzolini, W. Gaggioli, A. Guglielmo, M. Binotti, E. Martelli, "Optimization of the Design and Operation of Hybrid CSP-PV-Wind Plants", 29<sup>th</sup> SolarPACES Conference (2023), abstract accepted.

L'abstract è risultante dall'attività di ricerca della LA1.19 di Progetto.

- M. Cagnoli, R. Grena, M. Lanchi, G. Napoli, G. Vecchi, R. Zanino, "Numerical Modelling of a Lab-Scale Device for Studying the Microwave Heating of the Solar Salt for Thermal Storage Applications", 29<sup>th</sup> SolarPACES Conference (2023), abstract accepted.

L'abstract è risultante dall'attività di ricerca svolta nella LA1.16 e nella connessa LA1.15 di Progetto.

- M. Cagnoli, R. Grena, M. Lanchi, G. Napoli, Mehdi Shokrnia, G. Vecchi, R. Zanino, "Numerical Modelling of a Lab-Scale Device for Studying the Microwave Heating of the Solar Salt for Thermal Storage Applications", 29<sup>th</sup> SolarPACES Conference (2023), poster accepted.

Il poster è risultante dall'attività di ricerca svolta nella LA1.16 e nella connessa LA1.15 di Progetto.

È stata pubblicata una "call for authors" di uno "Special Issue" di una rivista scientifica internazionale indicizzata "open access":

- A. Castaldo, Special Issue "Advanced Solar Energy Materials: Methods and Applications", Applied Sciences (ISSN 2076-3417) / Section "Energy Science and Technology", [https://www.mdpi.com/journal/applsci/special\\_issues/R94C619205](https://www.mdpi.com/journal/applsci/special_issues/R94C619205).

La "call of authors" è scaturita nell'ambito della LA1.7 di Progetto.

Oltre ai lavori scientifici sopra riportati, sono stati emessi n° 7 report tecnici (oltre il presente report) specifici per le diverse linee di attività (LA) di ricerca svolte e completate nel suddetto periodo di riferimento. Tali report tecnici sono elencati nell'Allegato 2 al presente report.

#### *7.4 Aggiornamento della sezione dedicata alla Ricerca di Sistema elettrico del sito web dell'ENEA*

Nell'ambito della linea di attività LA1.25 sono stati messi a disposizione tutti i contributi relativi al Progetto 1.9 "Solare termodinamico" per l'aggiornamento della sezione dedicata alla Ricerca di Sistema elettrico del sito web dell'ENEA, disponibile al link [https://www.enea.it/it/Ricerca\\_sviluppo/energia/ricerca-di-sistema-elettrico/ricerca-di-sistema-elettrico](https://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/energia/ricerca-di-sistema-elettrico/ricerca-di-sistema-elettrico).

La sezione sarà costantemente aggiornata per rendere disponibili i risultati conseguiti nel periodo di riferimento delle attività, inserendo, tra l'altro, dopo valutazione degli Esperti, i report tecnici emessi in occasione del SAL-1 di Progetto.

#### *7.5 Ulteriori azioni di comunicazione e disseminazione in fase avanzata di preparazione*

Ulteriori azioni di comunicazione e disseminazione del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", in fase avanzata di preparazione nell'ambito della linea di attività LA1.25, che saranno realizzate nella successiva LA1.26 (periodo da Luglio 2023 a Dicembre 2024), sono riportate nell'Allegato 3 al presente report.

## 8 Contributo delle eventuali consulenze alle attività sopra descritte

Per la linea di attività LA1.25 “Comunicazione e disseminazione dei risultati da Gennaio 2022 a Giugno 2023” non era prevista nel capitolato vigente di Progetto, né è stata utilizzata in fase di esecuzione, alcuna consulenza.

## 9 Pubblicazioni scientifiche

Con riferimento al periodo da Gennaio 2022 a Giugno 2023, i lavori scientifici (articoli, abstract, ecc.) pubblicati/accettati nell'ambito del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", già riportati nella sezione 7. del presente report, sono elencati di seguito:

- G. Rossi, A. D'Angelo, C. Diletto, S. Esposito, A. Guglielmo, M. Lanchi, "New spectrally selective coatings for CSP linear receivers operating in air at high temperature", *Applied Research* (2023), e202200117. <https://doi.org/10.1002/appl.202200117>.
- L. Pilotti, G. Manzolini, W. Gaggioli, A. Guglielmo, M. Binotti, E. Martelli, "Optimization of the Design and Operation of Hybrid CSP-PV-Wind Plants", 29<sup>th</sup> SolarPACES Conference (2023), abstract accepted.
- M. Cagnoli, R. Grena, M. Lanchi, G. Napoli, G. Vecchi, R. Zanino, "Numerical Modelling of a Lab-Scale Device for Studying the Microwave Heating of the Solar Salt for Thermal Storage Applications", 29<sup>th</sup> SolarPACES Conference (2023), abstract accepted.
- M. Cagnoli, R. Grena, M. Lanchi, G. Napoli, Mehdi Shokrnia, G. Vecchi, R. Zanino, "Numerical Modelling of a Lab-Scale Device for Studying the Microwave Heating of the Solar Salt for Thermal Storage Applications", 29<sup>th</sup> SolarPACES Conference (2023), poster accepted.
- A. Castaldo, Special Issue "Advanced Solar Energy Materials: Methods and Applications", *Applied Sciences* (ISSN 2076-3417) / Section "Energy Science and Technology", [https://www.mdpi.com/journal/applsci/special\\_issues/R94C619205](https://www.mdpi.com/journal/applsci/special_issues/R94C619205).

Oltre ai lavori scientifici sopra riportati, sono stati emessi n° 7 report tecnici (oltre il presente report) specifici per le diverse linee di attività (LA) di ricerca svolte e completate nel suddetto periodo di riferimento. Tali report tecnici sono elencati nell'Allegato 2 al presente report.

## 10 Eventi di disseminazione

Con riferimento al periodo da Gennaio 2022 a Giugno 2023, gli eventi di disseminazione (workshop, congressi, conferenze, meeting, ecc.) organizzati e/o a cui si è partecipato nell'ambito del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", già riportati nella sezione 7. del presente report, sono elencati di seguito:

- Conferenza "2022 E-MRS (European Materials Research Society) Fall Meeting and Exhibit", Varsavia, Polonia, 19-22 Settembre 2022, partecipazione con presentazione orale.
- Conferenza "28<sup>th</sup> SolarPACES Conference", Albuquerque, USA, 27-30 Settembre 2022, partecipazione.
- Workshop "Development of technologies for CSP molten salts systems: Italian CSP Project - PTR 2022-2024 & European Parabolic Trough with Molten Salt - ERANET Project", Centro Ricerche ENEA Casaccia, Roma, Italia, 10-11 Ottobre 2022, organizzazione e partecipazione con presentazione orale.
- Workshop "Bringing research and industry closer: Energy Storage and CSP/CST" nell'ambito del Progetto SUPEERA e di EERA (European Energy Research Alliance) JP (Joint Programme) CSP, Plataforma Solar de Almería, Spagna, 15-16 Novembre 2022, partecipazione.
- Workshop "Joint Workshop on Research Infrastructure and funding alignment needs for CST in Europe" nell'ambito del progetto europeo SFERA-III (Solar Facilities for the European Research Area - Third Phase), sede EERA (European Energy Research Alliance), Bruxelles, Belgio, 7 Marzo 2023, partecipazione.
- Workshop "Solare termico a concentrazione: Opportunità, sfide e ruolo degli stakeholder" nell'ambito di "K.EY - The Energy Transition Expo", Rimini, Italia, 24 Marzo 2023, organizzazione e partecipazione con presentazione orale.
- "102<sup>th</sup> SolarPACES ExCo Meeting", modalità "on-line", 22-23 Marzo 2022, partecipazione con presentazione.
- "103<sup>th</sup> SolarPACES ExCo Meeting", Albuquerque, USA, 1 Ottobre 2022, partecipazione con presentazione.
- "104<sup>th</sup> SolarPACES ExCo Meeting", modalità "on-line", 15 Marzo 2023, partecipazione con presentazione.
- Meeting intermedio di Progetto nell'ambito della riunione del Comitato di Coordinamento (M18) estesa ai ricercatori coinvolti nel Progetto, modalità "on-line", 21 Giugno 2023.

## [Allegato 1 al Report RdS\\_PTR 22-24\\_PR 1.9\\_LA1.25\\_045](#)

### Motivazione della partecipazione di più unità di personale a uno stesso evento (n° 2 workshop nell'ambito della LA1.25)

Come richiesto dai "Criteri di valutazione dei Piani Triennali di Realizzazione" (All. F al D.M. n. 337 del 15/09/2022) in relazione alla valutazione di congruità dei costi di sub-categoria C.3 (viaggi e missioni), la partecipazione di più unità di personale a uno stesso evento (corso, congresso, workshop, ecc.) deve essere adeguatamente motivata.

Nella fattispecie, con riferimento al periodo da Gennaio 2022 a Giugno 2023, viene di seguito motivata la partecipazione di più unità di personale a n° 2 workshop (di cui uno organizzata da ENEA) nell'ambito dell'attività di comunicazione e disseminazione di cui alla linea di attività LA1.25 del Progetto 1.9 "Solare termodinamico".

#### **1. Workshop "Joint Workshop on Research Infrastructure and funding alignment needs for CST in Europe" nell'ambito del progetto europeo SFERA-III (Solar Facilities for the European Research Area - Third Phase), sede EERA (European Energy Research Alliance), Bruxelles, Belgio, 7 Marzo 2023.**

Al workshop hanno partecipato gli ingg. Walter Gaggioli e Simona De Luliis dell'ENEA, con quest'ultima che, tra l'altro, ha moderato le tavole rotonde dell'evento.

Nella prima sessione si sono analizzate, tra l'altro, le possibili necessità di upgrade/update delle infrastrutture di ricerca odierne (con particolare ma non esclusivo riferimento a sistemi LFC e accumuli termoclini) per soddisfare i nuovi obiettivi identificati nella versione aggiornata dell'Implementation Plan per il CSP/CST del SET Plan (Strategic Energy Technology Plan). Nella seconda sessione si è discusso, tra l'altro, sulle strategie di allineamento dei fondi nazionali (come la Ricerca di Sistema) a quelli europei (per esempio Horizon Europe) tramite lo strumento di cofinanziamento (fondi nazionali/fondi europei) Clean Energy Transition Partnership, in linea con i nuovi obiettivi identificati nella versione aggiornata dell'Implementation Plan per il CSP/CST del SET Plan. Gli ingg. Gaggioli e De Luliis sono intervenuti nelle due sessioni di discussione del workshop evidenziando le attività del Progetto 1.9 "Solare termodinamico".

La partecipazione di più unità di personale allo stesso evento è motivata di seguito.

La partecipazione di n° 2 unità di personale al workshop è ampiamente giustificata dagli incarichi ricoperti dagli ingg. Gaggioli e De Luliis in ENEA o in comitati/gruppi di lavoro internazionali e nazionali, dal ruolo nel Progetto 1.9 "Solare termodinamico", dal ruolo ricoperto nello specifico evento di disseminazione e dai vantaggi derivanti dalla partecipazione all'evento di personale che lavora al Progetto con tali incarichi/ruoli.

In particolare:

- L'ing. Gaggioli (ENEA) è, tra l'altro, responsabile della Divisione "Solare Termico, Termodinamico e Smart Network" del Dipartimento "Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili" (TERIN-STSN) dell'ENEA, Divisione che si occupa da oltre 20 anni di solare a concentrazione termodinamico e termico e che ha "in carico" il Progetto 1.9 "Solare termodinamico"; inoltre l'ing. Gaggioli fa parte del Comitato di Coordinamento del Progetto 1.9 "Solare termodinamico".
- L'ing. De Luliis (ENEA) è membro delegato nazionale nell'"International Energy Agency Committee on Energy Research and Technology (IEA CERT)", nell'"Implementation Working Group for Concentrated Solar Power of the European Strategic Energy Technology Plan (SET Plan CSP IWG)" e nel "Concentrated Solar Thermal Technologies Implementation Working Group of the European Strategic

Energy Technology Plan (SET Plan CST IMG)", è rappresentante ENEA nello "Steering Committee of European Energy Research Alliance Joint Program on Concentrated Solar Power (EERA JP CSP)" e nella "General Assembly of European Solar Thermal Electricity Association (ESTELA)" ed è Presidente della Commissione Tecnica 117/126 "Centrali Solari Termodinamiche e Sistemi di generazioni binarie" del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI CT 117/126). Inoltre, l'ing. De Luliis è stata moderatore nel workshop in oggetto.

Per l'incarico che ricopre in ENEA, l'ing. Gaggioli può rappresentare al meglio l'affidatario ENEA e il Progetto 1.9 "Solare termodinamico" nei network specialistici di esperti e in occasione degli eventi di disseminazione garantendo, peraltro, l'ottimale interazione con gli esperti del settore CSP/CST (ricerca e industria); inoltre, con riferimento non solo allo specifico workshop ma anche ad altri eventi a cui ha partecipato, la sua partecipazione assicura l'efficace trasferimento di informazioni e conoscenze sui temi di ricerca specifici (utili ai fini del costante aggiornamento sulle problematiche attuali e sulle nuove esigenze connesse all'evoluzione delle tecnologie CSP/CST in ambito internazionale) ai ricercatori dell'affidatario ENEA coinvolti nel Progetto e, per il tramite del Comitato di Coordinamento del Progetto, alle Università co-beneficiarie. Considerato l'alto profilo degli incarichi internazionali ricoperti, discorso analogo vale per i vantaggi derivanti dalla partecipazione dell'ing. De Luliis al workshop, non solo in termini di rappresentatività, ma soprattutto di possibilità di intercettare al meglio e implementare/diffondere nel Progetto target strategici, azioni di R&S prioritarie ed evoluzione delle misure comunitarie nello specifico settore del CSP/CST; peraltro, l'ing. De Luliis, anche in virtù del suo ruolo in EERA JP CSP, è stata invitata a ricoprire il ruolo di moderatore nel workshop.

In conclusione, la partecipazione sia dell'ing. Gaggioli che dell'ing. De Luliis al workshop in oggetto è avvenuta in quanto considerata più produttiva rispetto alla partecipazione di una sola unità di personale ai fini del trasferimento di informazioni e conoscenze, della rappresentatività ENEA e del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" e della visibilità del Progetto in un consesso internazionale di alto livello.

## **2. Workshop "Solare termico a concentrazione: Opportunità, sfide e ruolo degli stakeholder" nell'ambito di "K.EY - The Energy Transition Expo", Rimini, Italia, 24 Marzo 2023.**

Al workshop hanno partecipato gli ingg. Antonio Guglielmo, Walter Gaggioli, Simona De Luliis, Luca Turchetti e Michela Lanchi dell'ENEA e il prof. Maurizio De Lucia dell'Università degli Studi di Firenze (UniFI).

Nel corso del workshop, organizzato dall'ENEA nell'ambito del Progetto e presieduto dagli ingg. Gaggioli e De Luliis, gli stakeholder nazionali del CSP/CST si sono incontrati per discutere lo stato e le prospettive di sviluppo del settore, alla luce degli ambiziosi obiettivi del REPowerEU. La prima sessione dell'evento è stata dedicata all'analisi della situazione attuale della tecnologia in Italia dal punto di vista della ricerca e dell'industria, evidenziando punti di forza e criticità. Sono intervenuti l'ing. Guglielmo, che ha presentato le attività di ricerca del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", e il prof. De Lucia, che ha presentato lo stato di sviluppo dei sistemi micro-CSP e, in particolare, del micro-PTC proposto da UniFI (oggetto di uno studio di up-grade in una linea di ricerca del Progetto 1.9). È intervenuta, inoltre, l'ing. Berenice Crabs, Segretario Generale ESTELA (European Solar Thermal Electricity Association), che ha illustrato la situazione attuale e le prospettive future del CSP/CST. Infine, l'ing. Simone Germani del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) ha presentato i lavori della Commissione Tecnica CEI 117/126 "Centrali Solari Termodinamiche e Sistemi di generazioni binarie" e, tra gli attori industriali, l'ing. Vito Campanella (Sol.In.Par srl, Stromboli Solar srl) ha discusso dell'esperienza dei primi impianti CSP commerciali italiani. La seconda parte dell'evento è stata dedicata a un dibattito tra i partecipanti (tra cui numerosi esponenti dell'industria e, nella fattispecie, delle società FATA S.p.A., Brembana & Rolle S.p.A., Elianto srl, Reflex srl, Franco Tosi Meccanica S.p.A., AC Boilers – Gruppo Sofinter, Archimede Solar Energy srl, Soltigua srl) per confrontare le posizioni sulle opportunità offerte dalle attuali misure di supporto.

Tra gli obiettivi principali del workshop c'era il consolidamento della rete nazionale degli attori del settore (ricerca e industria), per rispondere in modo coordinato alle sfide verso il pieno sfruttamento del

potenziale della tecnologia CSP/CST. Inoltre, nel corso dell'evento: (i) si è ricevuto riscontro positivo da parte degli stakeholder industriali sulla percezione del valore aggiunto e dell'innovatività dei risultati attesi della ricerca del Progetto 1.9; (ii) è emerso che l'iter autorizzativo eccessivamente lungo e farraginoso frena la diffusione delle centrali CSP "di potenza" e che, per le medesime centrali, non si reperiscono ad oggi sul mercato turboalternatori del tutto efficaci per taglie di impianto intorno ai 5 MWe; (iv) si è rilevato un forte interesse verso il solare a concentrazione termico a bassa, media e alta temperatura, in primis per applicazioni SHIP (Solar Heat Industrial Processes) ma anche civili.

#### La partecipazione di più unità di personale allo stesso evento è motivata di seguito.

La partecipazione di n° 6 unità di personale al workshop è ampiamente giustificata: (i) dalla tipologia e finalità dell'evento; (ii) dagli incarichi ricoperti dagli ingg. Guglielmo, Gaggioli, De Luliis, Turchetti e Lanchi (ENEA) e dal prof. De Lucia (UniFI) negli Enti di appartenenza o in comitati/gruppi di lavoro internazionali e nazionali, dal ruolo nel Progetto 1.9 "Solare termodinamico", dal ruolo ricoperto nello specifico evento di disseminazione e dai vantaggi derivanti dalla partecipazione all'evento di personale che lavora al Progetto con tali incarichi/ruoli.

In merito al punto (i), l'evento è stato organizzato da ENEA nell'ambito del Progetto e prevedeva, tra l'altro, l'incontro e il confronto tra il mondo della ricerca e gli stakeholder industriali nazionali del settore del CSP/CST. Per la tipologia e la finalità dell'evento, la partecipazione di più unità di personale che lavora al Progetto 1.9 "Solare termodinamico" (in particolare, con incarichi/ruoli ufficiali) non solo è giustificato ma risultava fisiologicamente necessario. Peraltro, il personale che ha partecipato al workshop aveva contatti diretti con gli esponenti dell'industria che hanno partecipato all'evento in numero cospicuo, a dimostrazione della sua riuscita.

In merito al punto (ii):

- L'ing. Guglielmo (ENEA) è il Capoprogetto del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" e presiede il Comitato di Coordinamento (CdC) del Progetto. Per il suo ruolo, l'ing. Guglielmo ha garantito la massima rappresentatività del Progetto nell'ambito del workshop e ha dato ampia visibilità al Progetto, presentandone le attività di ricerca e pubblicizzandone la fonte di finanziamento nel corso di un intervento di cui è stato relatore.
- Sugli incarichi dell'ing. Gaggioli in ENEA e sulla sua appartenenza al CdC del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", sugli incarichi dell'ing. De Luliis in comitati/gruppi di lavoro internazionali e nazionali, nonché sui connessi vantaggi in termini di trasferimento di informazioni e conoscenze nel Progetto e di rappresentatività ENEA (fondamentale per portare la posizione ufficiale ENEA, visto il consenso del workshop, sui vari temi trattati) si rimanda a quanto sopra discusso per il workshop "Joint Workshop on Research Infrastructure and funding alignment needs for CST in Europe". Si aggiunge, inoltre, che gli ingg. Gaggioli e De Luliis si sono occupati personalmente dell'organizzazione del workshop in oggetto garantendo, tra l'altro, la partecipazione di molti degli stakeholder industriali e la partecipazione, in qualità di relatori, dell'ing. Berenice Crabs (Segretario Generale ESTELA) e dell'ing. Simone Germani (in rappresentanza di CEI), invitati dall'ing. De Luliis, e dell'ing. Vito Campanella (delle società Sol.In.Par srl e Stromboli Solar srl), invitato dall'ing. Gaggioli. Infine, gli ingg. Gaggioli e De Luliis sono stati Presidenti del workshop.
- L'ing. Lanchi, oltre far parte del CdC del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" ed essere referente della linea di ricerca di Progetto "Sistemi innovativi di riscaldamento elettrico dei sali fusi per l'ibridizzazione del CSP con altre tecnologie energetiche rinnovabili", è il responsabile del Laboratorio "Sviluppo Componenti e Impianti Solari" della Divisione "Solare Termico, Termodinamico e Smart Network" del Dipartimento "Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili" (TERIN-STSN-SCIS) dell'ENEA, Laboratorio che si occupa di gran parte delle linee di attività (LA) di Progetto di cui è responsabile ENEA. La partecipazione dell'ing. Lanchi al workshop, considerati il suo ruolo nel Progetto e l'incarico in ENEA, ha contribuito al dibattito oggetto della seconda parte dell'evento e ha comportato indubbi vantaggi in termini di trasferimento di informazioni e conoscenze tra il personale del Laboratorio TERIN-STSN-

SCIS che lavora al Progetto. Si aggiunge, infine, che l'ing. Lanchi ha coadiuvato gli ingg. Gaggioli e De Luliis nell'organizzazione del workshop.

- L'ing. Turchetti (ENEA) è delegato nazionale nel comitato esecutivo del "Technical Collaboration Programme (TCP) International Energy Agency (IEA) SolarPACES". Tale incarico di rilevanza internazionale, in un programma IEA specifico per il CSP/CST, ha apportato al dibattito oggetto della seconda parte del workshop informazioni/conoscenze specifiche aggiornate sulle problematiche attuali e sulle nuove esigenze connesse all'evoluzione delle tecnologie CSP/CST in ambito internazionale. Inoltre, l'ing. Turchetti ha coadiuvato gli ingg. Gaggioli e De Luliis nell'organizzazione del workshop.
- Il prof. De Lucia, oltre a far parte del CdC del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" ed essere referente del co-beneficiario UniFI e della linea di ricerca di Progetto "Tecnologia micro-CSP basata su sistemi di tipo micro-PTC per la generazione distribuita di energia in contesti civili e industriali", è esperto di chiara fama del settore del CSP/CST e revisore per EU e Ministeri, chair e membro di diversi comitati nazionali e internazionali, coordinatore di gruppi di ricerca che lavorano alla modellazione, progettazione, sviluppo e test di sistemi solari, sistemi di Solar Cooling e Solar Heatin&Cooling (SHC), macchine ad assorbimento, concentratori PTC (per CSP, Heating, DSG), sviluppo di sensori e sistemi di controllo per sistemi energetici di micro-generazione distribuita. Il prof. De Lucia, che di fatto ha rappresentato nel corso del workshop il mondo accademico dei co-beneficiari del Progetto, ha contribuito in modo rilevante sia alla prima parte del workshop in cui, in qualità di relatore, ha destato grande interesse con il suo intervento sullo stato di sviluppo dei sistemi micro-CSP e sia al dibattito oggetto della seconda parte del workshop.

In conclusione, la partecipazione di più unità di personale (e, nella fattispecie, degli ingg. Guglielmo, Gaggioli, De Luliis, Turchetti e Lanchi dell'ENEA e del prof. De Lucia di UniFI) al workshop in oggetto è avvenuta in quanto considerata nettamente più produttiva rispetto alla partecipazione di una sola unità di personale ed è giustificata dalle motivazioni lungamente esposte e inerenti: alla tipologia e finalità del workshop; al fatto che tale workshop è stato organizzato da ENEA nell'ambito del Progetto; al contributo fornito dal suddetto personale nell'organizzazione e/o nella realizzazione dell'evento; al ruolo ufficiale ricoperto dal suddetto personale nel Progetto e dagli incarichi ricoperti (negli Enti di appartenenza o in comitati e gruppi di lavoro internazionali e nazionali) con garanzia di rappresentatività del Progetto, di messa a disposizione di informazioni/conoscenze/competenze tecnico-scientifiche/punti di vista ampi, variegati e, pertanto, utili per la riuscita dell'evento e per le finalità dell'attività di informazione e diffusione del Progetto 1.9 "Solare termodinamico".

## [Allegato 2 al Report RdS\\_PTR 22-24\\_PR 1.9\\_LA1.25\\_045](#)

### Report tecnici emessi nel periodo da Gennaio 2022 a Giugno 2023

Nel periodo da Gennaio 2022 a Giugno 2023, nell'ambito del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", sono stati emessi i seguenti n° 7 report tecnici specifici per le diverse linee di attività (LA) di ricerca svolte e completate nel suddetto periodo di riferimento:

- A. D'Angelo, C. Diletto, S. Esposito, A. Guglielmo, G. Rossi, "Materiali e componenti avanzati per impianti CSP - Sviluppo di materiali e processi di deposizione per coating innovativi per tubi ricevitori evacuati di impianti micro-PTC a media temperatura e per coating innovativi per tubi ricevitori evacuati di impianti CSP ad alta temperatura", Giugno 2023, Report RdS\_PTR 22-24\_PR 1.9\_LA1.1\_037.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico a ENEA, svolta nella LA1.1 di Progetto.

- A. Castaldo, E. Gambale, G. Vitiello, "Materiali e componenti avanzati per impianti CSP - Ottimizzazione dei metodi di fabbricazione di nanocompositi ibridi a bagnabilità modulabile idonei alla realizzazione di prototipi di specchi autopulenti di dimensioni reali", Dicembre 2022, Report RdS\_PTR 22-24\_PR 1.9\_LA1.7\_038.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico a ENEA, svolta nella LA1.7 di Progetto.

- M. Cagnoli, G. Petroni, V. Russo, R. Zanino, "Ibridizzazione del CSP con altre tecnologie energetiche rinnovabili - Sviluppo di un modello numerico di un prototipo di sistema di accumulo termocline ibridizzato con tre serpentine immerse per il riscaldamento dei sali sia con calore solare che con caldaia elettrica", Giugno 2023, Report RdS\_PTR 22-24\_PR 1.9\_LA1.12\_040.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico al Politecnico di Torino, svolta nella LA1.12 di Progetto.

- R. Grena, M. Lanchi, G. Napoli, L. Turchetti, W. Gaggioli, M. Cagnoli, "Ibridizzazione del CSP con altre tecnologie energetiche rinnovabili - Analisi preliminare di sistemi innovativi di riscaldamento elettrico dei sali fusi e progettazione di un dispositivo sperimentale", Giugno 2023, Report RdS\_PTR 22-24\_PR 1.9\_LA1.15\_041.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico a ENEA, svolta nella LA1.15 di Progetto.

- M. Cagnoli, R. Grena, M. Lanchi, G. Vecchi, R. Zanino, "Ibridizzazione del CSP con altre tecnologie energetiche rinnovabili - Sviluppo di modelli numerici di sistemi innovativi di riscaldamento elettrico dei sali fusi", Giugno 2023, Report RdS\_PTR 22-24\_PR 1.9\_LA1.16\_042.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico al Politecnico di Torino, svolta nella LA1.16 di Progetto.

- V. Russo, G. Petroni, E. M. Veca, G. Giorgi, A. C. Tizzoni, G. S. Sau, G. Canneto, M. Giorgetti, C. Felici, W. Gaggioli, "Soluzioni tecniche e procedure operative per il settore industriale del CSP - Selezione di miscele di sali fusi bassofondenti per applicazioni a media e ad alta temperatura; adeguamento del circuito MoSE per prove sperimentali di funzionamento e di compatibilità dei materiali con le miscele", Giugno 2023, Report RdS\_PTR 22-24\_PR 1.9\_LA1.21\_043.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico a ENEA, svolta nella LA1.21 di Progetto.

- S. Licoccia, C. D'Ottavi, "Soluzioni tecniche e procedure operative per il settore industriale del CSP - Analisi metallografiche dei materiali sottoposti a test di compatibilità con miscele di sali fusi bassofondenti: definizione e ottimizzazione delle procedure sperimentali", Giugno 2023, Report RdS\_PTR 22-24\_PR 1.9\_LA1.22\_044.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico all'Università degli Studi di Roma Tor Vergata, svolta nella LA1.22 di Progetto.

Oltre i report tecnici sopra elencati, è stato emesso il seguente report (di cui è parte integrante il presente Allegato 2) risultante dall'attività di comunicazione e disseminazione, in carico a ENEA, svolta nella LA1.25 di Progetto:

- A. Guglielmo, "Comunicazione e disseminazione dei risultati da Gennaio 2022 a Giugno 2023 (LA1.25)", Giugno 2023, Report RdS\_PTR 22-24\_PR 1.9\_LA1.25\_045.

## [Allegato 3 al Report RdS\\_PTR 22-24\\_PR 1.9\\_LA1.25\\_045](#)

### Ulteriori azioni di comunicazione e disseminazione in fase avanzata di preparazione nella LA1.25

Sono di seguito riportate ulteriori azioni di comunicazione e disseminazione del Progetto 1.9 “Solare termodinamico”, in fase avanzata di preparazione nella linea di attività LA1.25, che saranno realizzate nel periodo da Luglio 2023 a Dicembre 2024 nell’ambito della LA1.26:

- Partecipazione dell’ing. Luca Turchetti (ENEA), delegato nazionale nel comitato esecutivo del “TCP IEA SolarPACES”, alla conferenza “29<sup>th</sup> SolarPACES Conference” (Sydney, Australia, 10-13 Ottobre 2023).
- Partecipazione dell’ing. Luca Turchetti (ENEA), delegato nazionale nel comitato esecutivo del “TCP IEA SolarPACES”, al “105<sup>th</sup> SolarPACES ExCo Meeting” che si terrà in concomitanza con la conferenza di cui al punto precedente. Nel corso del meeting saranno presentate attività di ricerca e risultati intermedi di Progetto.
- Organizzazione del primo dei n° 2 eventi di disseminazione (previsti dal capitolato vigente di Progetto) primariamente rivolti agli stakeholder nazionali e ai Ministeri competenti, per un supporto tecnico-scientifico all’industria nazionale del CSP e un supporto programmatico rivolto ai decision-maker politici. L’evento, che si terrà nella città di Roma in una data compresa tra Ottobre 2023 e Gennaio 2024, oltre alle suddette finalità e alla disseminazione dei risultati intermedi di Progetto, ha l’ulteriore obiettivo di contribuire al consolidamento della rete italiana degli stakeholder del settore, che, dopo lo scioglimento nel 2019 dell’Associazione Nazionale per l’Energia Solare Termodinamica (ANEST), ha recentemente ripreso a incontrarsi in occasione di una serie di eventi promossi da ENEA (incluso il workshop tenuto a Rimini, su cui si è relazionato nella sezione 7.1 del Report RdS\_PTR 22-24\_PR 1.9\_LA1.25\_045 di cui è parte integrante il presente Allegato 3). In merito all’organizzazione dell’evento, è pronta una prima bozza di agenda, si sta selezionando la location ed è praticamente definita la lista dei rappresentanti dell’industria e del mondo accademico da invitare all’evento, mentre è in corso di definizione l’elenco dei rappresentanti delle Istituzioni.
- Partecipazione all’evento fieristico divulgativo aperto ai cittadini “European Maker Faire 2023” (Roma, Italia, 20-22 Ottobre 2023) a cui il Progetto ha già ufficialmente aderito.
- È in fase di stesura molto avanzata il report tecnico risultante dall’attività di ricerca relativa alla LA1.11, che non è stata conclusa entro il termine previsto di Giugno 2023. Il report, che sarà emesso nel mese di fine effettivo della LA1.11, è stato già classificato come Report RdS\_PTR 22-24\_PR 1.9\_LA1.11\_039.
- È in fase di stesura n° 1 paper, risultante dall’attività svolta nella LA1.19, collegato all’abstract (L. Pilotti, G. Manzolini, W. Gaggioli, A. Guglielmo, E. Martelli, M. Binotti, “Optimization of the Design and Operation of Hybrid CSP-PV-Wind Plants”) già accettato alla 29<sup>th</sup> SolarPACES Conference (2023), che sarà sottomesso per la pubblicazione sugli atti della medesima conferenza.

Per completezza d’informazione, si evidenzia che è certa la partecipazione di ricercatori ENEA del Centro Ricerche di Portici (NA), coinvolti nel Progetto, all’evento divulgativo aperto ai cittadini “Notte europea dei ricercatori 2023” (29 Settembre 2023). In occasione dell’evento, sarà data visibilità ad alcune delle attività di ricerca del Progetto, saranno informati i cittadini dei vantaggi prospettici per gli utenti del sistema elettrico nazionale (in termini di contenimento dei costi di approvvigionamento dell’energia e di miglioramenti ambientali) derivanti dalle ricerche di Progetto e sarà pubblicizzata la fonte di finanziamento del Progetto.