

Ricerca di Sistema elettrico



Comunicazione e disseminazione dei risultati
da Luglio 2023 a Dicembre 2024 (LA1.26)

A. Guglielmo

COMUNICAZIONE E DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI DA LUGLIO 2023 A DICEMBRE 2024
(LA1.26)

A. Guglielmo (ENEA)

Dicembre 2024

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: LA1.26

Responsabile del Progetto: Antonio Guglielmo, ENEA

Responsabile del Work Package: Antonio Guglielmo, ENEA

Responsabile Linea di Attività: Antonio Guglielmo, ENEA

Mese inizio previsto: 19

Mese inizio effettivo: 19

Mese fine previsto: 36

Mese fine effettivo: 36

Indice

1. Risultati attesi	4
2. Risultati ottenuti.....	6
3. Prodotti attesi	8
4. Prodotti sviluppati	9
5. Analisi degli scostamenti su attività e risultati.....	10
5.1 Scostamenti tecnici rispetto al capitolato di Progetto	10
5.2 Scostamenti economici rispetto al capitolato di Progetto	10
6. Sintesi delle attività svolte	13
7. Dettaglio delle attività svolte.....	14
7.1 Partecipazione a workshop, congressi e conferenze (nazionali e internazionali).....	14
7.2 Partecipazione a ulteriori eventi	23
7.3 Pubblicazioni scientifiche.....	24
7.4 Aggiornamento della sezione dedicata alla Ricerca di Sistema elettrico del sito web dell'ENEA	25
8. Contributo delle eventuali consulenze alle attività sopra descritte.....	27
9. Pubblicazioni scientifiche	28
10. Eventi di disseminazione	30
Allegato 1 al Report Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.26_313: Motivazione della partecipazione di più unità di personale che lavora al Progetto a uno stesso evento	32
Allegato 2 al Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.26_313: Report tecnici emessi nel periodo da Luglio 2023 a Dicembre 2024	36

Indice delle figure

Figura 1 - Programma dell'evento "Stati generali del Solare Termico a Concentrazione" / Parte I, Convegno	15
Figura 2 - Programma dell'evento "Stati generali del Solare Termico a Concentrazione" / Parte II, Workshop.....	16
Figura 3 - Locandina "30th SolarPACES Conference", Roma, Italia, 8-11 Ottobre 2024 (chairman della conferenza - ing. Luca Turchetti, ENEA).....	18
Figura 4 - La grande partecipazione alla "30th SolarPACES Conference"	18
Figura 5 - "30th SolarPACES Conference": lo stand ENEA e i ricercatori che lavorano al Progetto	18
Figura 6 - "30th SolarPACES Conference": il monolite del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" esposto allo stand ENEA	19
Figura 7- Programma dell'Evento di disseminazione finale del Progetto 1.9 «Solare termodinamico» PTR 2022-2024 della Ricerca di Sistema"	22

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Scostamenti economici tra costi sostenuti e rendicontati per l'esecuzione della LA1.26 (RENDICONTO) e costi previsti per la LA1.26 nel capitolato vigente di Progetto (PREVENTIVO)	11
Tabella 2 - Tabella 2 - "30th SolarPACES Conference": lavori accettati a seguito di sottomissione di abstract	20

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 LA1.26, cui si riferisce il presente report, e della precedente LA1.25.

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 il test di verifica" dell'esito dell'attività di comunicazione e disseminazione (LA1.25 e LA1.26) previsti dal 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 Luglio 2023 a Dicembre 2024, l'attività di comunicazione e disseminazione, di cui alla linea di attività LA1.26 del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", è stata realizzata mediante:

- partecipazione a n° 5 conferenze (tra cui la "SolarPACES Conference 2023" e la "SolarPACES Conference 2024", quest'ultima tenuta in Italia e a cui il Progetto ha aderito in modo molto rilevante);
- partecipazione a n° 4 workshop, di cui n° 1 organizzato da ENEA;
- organizzazione e partecipazione a n° 2 eventi di disseminazione, previsti dal capitolato di Progetto, a cui hanno aderito rappresentanti degli stakeholder nazionali e dei Ministeri competenti;
- partecipazione a n° 4 meeting di comitati internazionali di riferimento del settore, tra cui n° 3 meeting del comitato esecutivo del "TCP IEA SolarPACES";
- partecipazione a n° 3 eventi divulgativi/di comunicazione aperti ai cittadini;
- organizzazione di n° 1 meeting finale di Progetto;
- pubblicazione di n° 5 articoli su riviste scientifiche internazionali indicizzate e di n° 2 articoli su atti di conferenza internazionale;
- sottomissione di ulteriori n° 3 articoli per la pubblicazione su riviste scientifiche internazionali indicizzate e di n° 2 articoli per la pubblicazione su atti di conferenza internazionale (i n° 5 articoli sottomessi sono fase di revisione);
- imminente sottomissione di ulteriori n° 2 articoli (già ultimati) per la pubblicazione su riviste scientifiche internazionali indicizzate.
- supporto all'aggiornamento della nuova 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° 17 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 pubblicati nella sezione dedicata alla Ricerca di Sistema elettrico del sito web ENEA.

Evidenziato che l'orizzonte temporale stabilito dal capitolato di Progetto per valutare l'efficacia dell'attività di comunicazione e disseminazione (LA1.25 e LA1.26) è l'intero triennio di Progetto, le modalità di realizzazione della LA1.26 sopra riportate (che saranno dettagliate nella successiva sezione 7. del presente report) e quelle della precedente LA1.25 (tra cui: partecipazione a n° 2 conferenze internazionali, a n° 4 workshop di cui n° 2 organizzati da ENEA e a n° 3 meeting di un comitato tecnico internazionale di settore; n° 1 pubblicazione su rivista scientifica internazionale indicizzata; organizzazione di n° 1 meeting di Progetto) sono tali da soddisfare pienamente gli "elementi per il test di verifica" previsti dal capitolato di Progetto per l'insieme delle LA1.25 e LA1.26, con i seguenti risultati ottenuti a fine triennio per le attività di comunicazione e disseminazione:

- 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 della ricerca di Progetto tra il personale (ENEA e delle Università co-beneficiarie) che ha lavorato al Progetto;
- è stata effettuata la disseminazione dei risultati della ricerca di Progetto;
- 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" che è un ricercatore che lavora al Progetto 1.9 "Solare termodinamico";
- 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 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-beneficiarie ha favorito 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 era già lavorato in modo proficuo nei primi 18 mesi (LA1.25) e che è stata ottenuta al termine del triennio di Progetto (LA1.26), è il consolidamento della rete italiana degli stakeholder del settore che, dopo lo scioglimento nel 2019 di ANEST (Associazione Nazionale per l'Energia Solare Termodinamica), ha ripreso a incontrarsi in occasione di tutta una serie di eventi promossi da ENEA nell'ambito del Progetto e di cui sarà dato qualche dettaglio, con riferimento a quelli tenuti nei secondi 18 mesi di Progetto (LA1.26), nella sezione 7.1 del presente report.

3. Prodotti attesi

I prodotti attesi della linea di attività LA1.26, come da capitolato vigente del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", sono costituiti da n° 1 report:

- Report: "Comunicazione e disseminazione dei risultati da Luglio 2023 a Dicembre 2024" (Dicembre 2024).

4. Prodotti sviluppati

I prodotti resi disponibili nell'ambito della linea di attività LA1.26 del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" sono costituiti dal presente report:

- A. Guglielmo, "Comunicazione e disseminazione dei risultati da Luglio 2023 a Dicembre 2024", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.26_313.

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 LA1.26 (periodo da Luglio 2023 a Dicembre 2024).

Con riferimento alla LA1.26, oggetto del presente report, si analizzano di seguito gli eventuali scostamenti tecnici ed economici rispetto al capitolato di Progetto.

5.1 Scostamenti tecnici rispetto al capitolato di Progetto

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, le attività di comunicazione e disseminazione svolte e i risultati ottenuti da Gennaio 2022 a Giugno 2023, nell’ambito della precedente LA 1.25 (rendicontata nel SAL 1), e da Luglio 2023 a Dicembre 2024, nell’ambito della presente LA1.26, sono perfettamente in linea con le attese, anche in riferimento al soddisfacimento quali-quantitativo degli “elementi per il test di verifica” previsti dal capitolato di Progetto e, pertanto, non si rilevano scostamenti tecnici rispetto al medesimo capitolato di Progetto.

Con riferimento al “Piano di Rischio” del capitolato di Progetto, questo prevedeva per le LA1.25 e 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 LA1.26, il rischio in oggetto non si è concretizzato.

5.2 Scostamenti economici rispetto al capitolato di Progetto

In merito agli scostamenti economici, i costi totali (escluse spese generali) sostenuti e rendicontati per l’esecuzione della LA1.26, pari a 90.716,32 €, sono maggiori di circa 27,2 k€ rispetto a quelli preventivati nel capitolato vigente di Progetto, pari a 63.510,00 €. L’incremento dei costi della LA1.26 è dovuto, fondamentalmente, alle maggiori spese di personale (categoria A) rese necessarie per l’efficace espletamento dell’attività di comunicazione e disseminazione nella seconda parte del triennio di Progetto. Il dettaglio degli scostamenti economici tra consuntivo e preventivo è riportato nella seguente Tabella 1.

Tabella 1 - Scostamenti economici tra costi sostenuti e rendicontati per l'esecuzione della LA1.26 (RENDICONTO) e costi previsti per la LA1.26 nel capitolato vigente di Progetto (PREVENTIVO)

Categoria A. Costi di personale	Categoria A. Costi di personale	Categoria C. Costi di esercizio	Categoria C. Costi di esercizio	Costi totali (escluse spese generali)	Costi totali (escluse spese generali)
RENDICONTO	PREVENTIVO	RENDICONTO	PREVENTIVO	RENDICONTO	PREVENTIVO
43.252,00 €	15.510,00 €	47.464,32 €	48.000,00 €	90.716,32 €	63.510,00 €
Descrizione: - costi di sub-categoria A.1 relativi a 384 ore di ricercatori EPR (fascia di costo standard "Livello Medio") + 540 ore di primi ricercatori EPR e 16 ore di dirigenti di ricerca EPR (fascia di costo standard "Livello Alto"), per un totale di 940 ore di personale	Descrizione: - costi di sub-categoria A.1 relativi a 370 ore di n° 18 ricercatori EPR (fascia di costo standard "Livello Medio") + 60 ore di n° 1 primo ricercatore EPR (fascia di costo standard "Livello Alto"), per un totale di 430 ore di personale	Descrizione: - costi di sub-categoria C.2, pari a 30.623,68 € , per iscrizioni e partecipazione alla "30th SolarPACES Conference", iscrizione a n° 2 ulteriori conferenze internazionali e organizzazione di n° 2 eventi di disseminazione - costi di sub-categoria C.3, pari a 16.840,64 € , 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 e rendicontate rispetto a quelle preventivate, con un incremento di circa 27,7 k€, le motivazioni sono da ricondursi a:

- L'impegno di ore personale è stato oggettivamente sottostimato nel preventivo (430 ore) rispetto alle reali necessità palesate (940 ore) per l'efficace esecuzione delle attività di comunicazione e disseminazione nei mesi 19-36 di Progetto (LA1.26).
- 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 LA1.26.
- Nuovo inquadramento giuridico-economico, a far data dal 1/1/2024, con passaggio da ricercatore EPR (fascia di costo standard "Livello Medio") a primo ricercatore EPR (fascia di costo standard "Livello Alto"), di n° 3 unità di personale rendicontata nella LA1.26.
- La rilevante partecipazione del Progetto alla "SolarPACES Conference" che nel 2024 si è tenuta in Italia (tornando dopo oltre un decennio in Europa) ha comportato un incremento

dell'impegno di personale (+ circa 300 ore) e, quindi, dei relativi costi (+ circa 14 k€) che, tuttavia, deve ritenersi assolutamente produttiva ai fini della disseminazione dei risultati di Progetto, rappresentando la "SolarPACES Conference" l'evento mondiale di riferimento per le tecnologie del solare termico a concentrazione.

- Nel computo a consuntivo del numero di ore di personale impegnate per lo svolgimento della LA1.26 sono incluse, tra l'altro, ore per: (i) partecipazione a n° 5 conferenze internazionali (tra cui la "SolarPACES Conference" 2024); (ii) organizzazione e partecipazione a n° 2 eventi di disseminazione specifici del Progetto; (iii) partecipazione a n° 4 workshop, n° 4 meeting di comitati internazionali di settore, n° 3 eventi divulgativi aperti ai cittadini e n° 1 meeting di Progetto; (iv) redazione del presente report relativo alla LA1.26.

In merito alle ore di personale rendicontate nella LA1.26 e ai relativi costi, si evidenzia inoltre che:

- La partecipazione di più unità di personale che lavora al Progetto a uno stesso evento (con costi di sub-categoria C.2 e/o C.3 sostenuti dal Progetto) e nella fattispecie, nel periodo di riferimento della LA1.26, a n° 2 workshop, n° 2 eventi di disseminazione, n° 1 conferenza internazionale e n° 1 evento divulgativo, è motivata nell'Allegato 1 al presente report.
- Le ore personale necessarie per la stesura, sottomissione e revisione degli articoli scientifici specificati nella sezione 7.3 e 9. del presente report e per la redazione di n° 17 report tecnici, specificati nelle sezioni 7.3 e 9. e nell'Allegato 2 al presente report, non sono state rendicontate nella LA1.26 bensì nelle LA relative alle attività di ricerca di riferimento dei suddetti lavori.

Per quanto attiene alle spese di categoria C., quelle sostenute sono sostanzialmente allineate a quelle preventivate, con un decremento limitato a circa 0,5 k€.

Si ritiene di dover evidenziare per completezza d'informazione che, oltre ai costi sostenuti e rendicontati per la LA1.26 (di cui si è discusso sopra), ENEA ha sostenuto ma non ha potuto esporre a consuntivo, causa superamento del contributo totale massimo ammesso dal capitolato vigente di Progetto, ulteriori costi ammissibili per l'esecuzione della LA1.26. In particolare, trattasi di circa 15,5 k€ così ripartiti:

- circa 10,8 k€ di costi di personale (cat. A) relativi a 8 ore di un ricercatori EPR (fascia di costo standard "Livello Medio") + 192 ore di primi ricercatori EPR (fascia di costo standard "Livello Alto");
- circa 4,7 k€ di costi di esercizio (cat. C), di cui circa 2,8 k€ per informazione, pubblicità e diffusione di Progetto (sub-cat. C.2) e circa 1,9 k€ per viaggi e missioni (sub-cat. C.3) per partecipazione a riunioni.

6. Sintesi delle attività svolte

L'attività di comunicazione e disseminazione del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" è stata realizzata nell'ambito della LA1.26 mediante: partecipazione a n° 5 conferenze (tra cui le "SolarPACES Conference" 2023 e 2024), n° 4 workshop, n° 4 meeting di comitati internazionali di settore, n° 3 eventi divulgativi aperti ai cittadini; n° 1 meeting di Progetto; organizzazione di n° 2 eventi di disseminazione specifici del Progetto, a cui hanno aderito rappresentanti degli stakeholder nazionali e dei Ministeri competenti; n° 7 pubblicazioni su riviste indicizzate e atti di conferenza internazionali; sottomissione di ulteriori n° 5 articoli scientifici (in fase di revisione) per la pubblicazione su riviste indicizzate e atti di conferenza internazionali; imminente sottomissione di ulteriori n° 2 articoli (già ultimati) per la pubblicazione su riviste indicizzate internazionali; n° 17 report tecnici (oltre il presente); aggiornamento della nuova sezione dedicata alla RdS del sito web ENEA.

7. Dettaglio delle attività svolte

L'attività di comunicazione e disseminazione del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" nel periodo da Luglio 2023 a Dicembre 2024 (LA1.26) è stata realizzata attraverso il ricorso a un mix 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 LA1.26 del Progetto 1.9 "Solare termodinamico". Nella fattispecie, trattasi di n° 5 conferenze internazionali e n° 4 workshop (di cui n° 1 organizzato da ENEA) e n° 2 eventi di disseminazione (previsti dal capitolato di Progetto e appositamente organizzati da ENEA nell'ambito del Progetto); per alcuni di questi eventi si darà un qualche dettaglio in merito alla partecipazione del Progetto.

- Conferenza "29th SolarPACES Conference", Sydney, Australia, 10-13 Ottobre 2023, partecipazione.

L'ing. Luca Turchetti (ENEA), delegato nazionale nel comitato esecutivo del "TCP IEA SolarPACES", ha partecipato all'edizione 2023 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).

- Evento "Stati Generali del Solare Termico a Concentrazione", Roma, Italia, 29 Gennaio 2024.

L'evento in oggetto, organizzato da ENEA nell'ambito del Progetto, è il primo dei n° 2 eventi di disseminazione espressamente previsti dal capitolato vigente di Progetto.

All'evento hanno partecipato rappresentanti degli stakeholder nazionali (industria e ricerca) e dei Ministeri competenti che hanno discusso in merito alla proposta italiana per il solare a concentrazione, termodinamico e termico, valutando le possibili sinergie e fattori che potrebbero supportare la diffusione della tecnologia nel Paese. Sono stati presentati e analizzati i risultati scientifici intermedi del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" del PTR 2022-2024 della RdS, ricevendo riscontro positivo da parte degli stakeholder industriali sul valore aggiunto e innovatività di tali risultati.

Per quanto concerne il personale che lavora al Progetto, all'evento hanno partecipato "in presenza": gli ingg. Antonio Guglielmo, Walter Gaggioli, Simona De Iulii, Luca Turchetti, Michela Lanchi, Salvatore Esposito, Mattia Cagnoli, le dott.sse Anna Castaldo e Claudia Diletto (ENEA), il prof. Maurizio De Lucia (Università degli Studi di Firenze, UniFI), i proff. Marco Binotti ed Emanuele Martelli (Politecnico di Milano, PoliMI), la prof.ssa Silvia Licoccia (Università degli Studi di Roma Tor Vergata, UniRM2). La partecipazione di più unità di personale che lavora al Progetto allo stesso evento è motivata nell'Allegato 1 al presente report.

L'evento è stato strutturato in 2 parti:

- Parte I, convegno "Il solare termico a concentrazione: un'opportunità per il sistema energetico Italiano".
- Parte II, workshop "Progetto 1.9 «Solare termodinamico» della Ricerca di Sistema elettrico nazionale 2022-2024".

Nelle Figura 1 e Figura 2 è riportato il programma dell'evento.

The image shows a program flyer for the event. At the top, the ENEA logo is displayed in white on a blue background. Below the logo, the title "Stati Generali del Solare Termico a Concentrazione" is written in large white font on a dark blue background. Underneath the title, the date "Roma, 29 gennaio 2024" and the location "Centro Congressi Roma Eventi – Fontana di Trevi" are listed in white text on a lighter blue background. The main section, titled "Programma" in bold black font, lists the schedule of events from 09:30 to 13:00. Each event includes a time slot, a title, and the name of the speaker along with their affiliation. The events include registration, a keynote by Giulia MONTELEONE, an introduction by Walter GAGGIOLI and Simona DE IULIIS, a focus on CST in Italy by Walter GAGGIOLI, a presentation on IEA SolarPACES by Luca TURCHETTI, a coffee break, a panel discussion with representatives from MASE and the University of Bologna, a round table with industry representatives moderated by Simona DE IULIIS, and a light lunch.

ENEA

Stati Generali del Solare Termico a Concentrazione

Roma, 29 gennaio 2024
Centro Congressi Roma Eventi – Fontana di Trevi

Programma

09:30 Accoglienza e registrazione dei partecipanti

Parte I – Convegno
Il solare termico a concentrazione: un'opportunità per il sistema energetico italiano

10:00 Saluti istituzionali
Giulia MONTELEONE, ENEA, Direttrice Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili

10:05 Introduzione ai lavori
Walter GAGGIOLI, ENEA, Responsabile Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network
Simona DE IULIIS, ENEA, Supporto tecnico-strategico Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili

10:10 Focus sul CST in Italia
Walter GAGGIOLI, ENEA, Responsabile Divisione Solare Termico, Termodinamico e Smart Network

10:30 Il programma di collaborazione tecnologica IEA SolarPACES
Luca TURCHETTI, ENEA, Delegato nazionale nel comitato esecutivo di IEA SolarPACES TCP

10:40 Coffee break e networking

11:00 Interventi dei rappresentanti dei ministeri e delegati nazionali nei programmi europei
Marcello CAPRA, MASE, Delegato nazionale SET Plan
Stefano RAIMONDI, MASE, Direttore Divisione IV – Incentivi alle nuove tecnologie e alla ricerca sul settore energetico
Francesco Luca BASILE, Università di Bologna, Esperto nazionale MUR Horizon Europe Cluster 5 e CETP TRI 2 Leader

12:00 Tavola rotonda con rappresentanti dell'industria

Modera:
Simona DE IULIIS, ENEA, Supporto tecnico-strategico Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili

Intervengono:
Marcello GARAVAGLIA, Brembana & Rolle S.p.A.
Carlo Matteo SEMERARO, Absolicon Solar Collector AB
Vito Aurelio CAMPANELLA, C & C Engineering S.r.l.
Luigi VISENTIN, FATA S.p.A. (in attesa di conferma)
Raffaello MAGALDI, Magaldi Power S.p.A.
Gian Piero CELATA, Presidente Cluster Tecnologico Nazionale Energia

13:00 Light lunch

Figura 1 - Programma dell'evento "Stati generali del Solare Termico a Concentrazione" / Parte I, Convegno



Parte II- Workshop
Il Progetto 1.9 "Solare termodinamico" – Ricerca di Sistema Elettrico 2022-2024

14:00 Il progetto 1.9 "Solare Termodinamico"
Antonio GUGLIELMO, ENEA, Responsabile del progetto

14:20 Sistemi di accumulo termico ibridizzati, alimentabili da CSP e da altre tecnologie energetiche rinnovabili
Michela LANCHI, ENEA, Responsabile Laboratorio Sviluppo Componenti ed Impianti Solari

14:40 Simulazione e ottimizzazione di impianti ibridi CSP/PV/Eolici di scala medio-piccola operanti sui mercati MGP e MSD
Marco BINOTTI, Politecnico di Milano, Dipartimento di Energia


15:00 Coating innovativi per tubi ricevitori evacuati di impianti CSP a collettori lineari e superfici riflettenti autopulenti con sensoristica integrata per impianti CSP
Salvatore ESPOSITO e Anna CASTALDO, ENEA, Laboratorio Sviluppo Componenti ed Impianti Solari

15:20 Tecnologia micro-CSP basata su sistemi di tipo micro-PTC per la generazione distribuita di energia in contesti civili e industriali
Maurizio DE LUCIA, Università di Firenze, Dipartimento Ingegneria Industriale

15:40 Conclusioni

16:00 Chiusura lavori

Questo evento fa parte delle attività del progetto 1.9 "Solare Termodinamico" Piano Triennale di Realizzazione ENEA 2022-2024 Ricerca di Sistema Elettrico Nazionale (RdS)



Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile



RICERCA DI SISTEMA

Figura 2 - Programma dell'evento "Stati generali del Solare Termico a Concentrazione" / Parte II, Workshop

- Workshop "Il solare termico a concentrazione a supporto della decarbonizzazione del sistema energetico italiano: opportunità, sfide, criticità, ruolo degli stakeholder" nell'ambito di "K.EY - The Energy Transition Expo", Rimini, Italia, 1 Marzo 2024.

Hanno partecipato al workshop, organizzato da ENEA: gli ingg. Walter Gaggioli, Simona De Iulii, Luca Turchetti, il dott. Vincenzo Sabatelli (ENEA) e il prof. Maurizio De Lucia (Università degli Studi di Firenze, UniFI). La partecipazione di più unità di personale che lavora al Progetto allo stesso workshop è motivata nell'Allegato 1 al presente report.

Nel corso del workshop, ENEA ha incontrato stakeholder italiani ed europei del settore, per discutere lo stato dell'arte e le prospettive di sviluppo della tecnologia CSP/CST per la produzione di calore di processo per la decarbonizzazione dell'industria. L'evento è stato aperto da ESTELA (European Solar Thermal Electricity Association, associazione industriale europea) che ha presentato casi applicativi di successo in Spagna, Belgio e Grecia, dimostrando l'efficacia della tecnologia anche in contesti con risorse solari moderate. Sono intervenute poi diverse aziende (tra cui Absolicon, FMI, Trivelli Energia e IDEAL-E) a conferma del crescente interesse nazionale per la tecnologia, testimoniato anche dalla recente nascita di SOLTERM Italia, associazione nazionale che rappresenta l'industria del solare termico. L'ing. Marcello Capra, in rappresentanza del MASE e Delegato nazionale per il SET Plan, ha sottolineato il ruolo del CSP/CST nel mix energetico previsto

dal PNIEC e ha illustrato le opportunità di finanziamento disponibili per ricerca e innovazione.

- Workshop "R&I challenges for the hybridization of CST with other renewable energy technologies" nell'ambito del Progetto "CST4ALL - Support to the Activities of CST Technology Area of the SET Plan", 22 Marzo 2024.

Al workshop, tenuto in modalità "on line", hanno partecipato molti ricercatori che lavorano al Progetto.

- Conferenza "2024 E-MRS (European Materials Research Society) Spring Meeting and Exhibit", Strasburgo, Francia, 27-31 Maggio 2024, partecipazione con abstract e presentazione orale.

La dott.ssa Anna Castaldo (ENEA) ha partecipato alla conferenza e, in particolare, ha tenuto una presentazione orale dal titolo "SELF-CLEANING SOLAR MIRRORS COATINGS: from laboratory to prototype tests on field".

- Conferenza "ENERSTOCK 2024", Lione, Francia, 5-7 giugno 2024.

L'ing. Mattia Cagnoli (ENEA) ha partecipato alla conferenza e, in particolare, ha tenuto una presentazione orale dal titolo "Numerical investigation about the electrical heating of a molten salt mixture for thermal energy storage applications"; inoltre, stato pubblicato n° 1 paper sugli atti della conferenza (cfr. sezione 7.1 del presente report).

- Conferenza "30th SolarPACES Conference", Roma, Italia, 8-11 Ottobre 2024.

L'Italia ha ospitato l'edizione 2024 della "SolarPACES Conference", l'evento mondiale di riferimento per le tecnologie del solare termico a concentrazione, che è tornata in Europa dopo oltre un decennio di edizioni ospitate negli altri quattro continenti (Figura 3). ENEA, ha coordinato l'organizzazione dell'evento, che ha visto una grande partecipazione con oltre 500 registrazioni (Figura 4). Il chairman della Conferenza è stato l'ing. Luca Turchetti (ENEA), ricercatore che lavora al Progetto 1.9 "Solare termodinamico" e che è il delegato nazionale nel comitato esecutivo del "TCP IEA SolarPACES".

La conferenza SolarPACES ha rappresentato una vetrina di primo piano per le eccellenze nazionali del mondo della ricerca e dell'industria, costituendo un momento fondamentale per consolidare la rete italiana degli stakeholder del settore del CSP/CST.

La partecipazione del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" alla "SolarPACES Conference" è stata, per ovvi motivi, rilevante.

Per quanto concerne il personale che lavora al Progetto: (i) l'ing. Luca Turchetti (ENEA) ha partecipato alla conferenza senza sostenere costi d'iscrizione; (ii) hanno partecipato, con copertura delle spese a carico del Progetto, gli ingg. Simona De Iulii, Salvatore Esposito, Mattia Cagnoli, Valeria Russo, Francesco Rovense, le dott.sse Anna Castaldo, Claudia Diletto, Annarita Spadoni, Elisabetta Maria Veca (ENEA), la dott.ssa Claudia Prestigiaco (Università degli Studi di Palermo, UniPA), l'ing. Lorenzo Pilotti (Politecnico di Milano, PoliMI); (iii) ulteriore personale che lavora al Progetto ha partecipato sfruttando altre fonti di finanziamento. La partecipazione di più unità di personale che lavora al Progetto alla stessa conferenza è motivata nell'Allegato 1 al presente report.

Il Progetto ha partecipato alla conferenza con uno stand (Figura 5), un monolite dedicato (Figura 6), numerosi abstract da cui sono scaturiti i lavori (poster, presentazioni orali e paper) accettati e riportati nella Tabella 2.



Figura 3 - Locandina "30th SolarPACES Conference", Roma, Italia, 8-11 Ottobre 2024 (chairman della conferenza - ing. Luca Turchetti, ENEA)



Figura 4 - La grande partecipazione alla "30th SolarPACES Conference"



Figura 5 - "30th SolarPACES Conference": lo stand ENEA e i ricercatori che lavorano al Progetto

Tabella 2 - "30th SolarPACES Conference": lavori accettati a seguito di sottomissione di abstract

Tipo lavoro	Titolo	Autori
Presentazione orale	CST development in Italy (Plenary presentation)	<u>M. Lanchi</u>
Presentazione orale	ENEA Progress in the Development of Solar Coatings for Receiver Tubes at High Temperature	<u>S. Esposito</u> , A. D'Angelo, C. Diletto, A. Guglielmo, M. Lanchi, G. Rossi
Presentazione orale	Modelling and experimentation of a full-scale adsorption zeolite-water heat storage for medium temperature CST applications	V. Sabatelli, G. Arcieri, D. Marano, A. Ebolese, C. Copeta, M. Di Palo, <u>R. Gabbrielli</u>
Presentazione orale	Indirect Single-Medium Thermocline Thermal Energy Storage with Electrical Resistances for Hybrid CSP-PV Solar Plants	<u>M. Cagnoli</u> , A. Milic, G. Petroni, V. Russo, R. Zanino
Presentazione orale	A Lab-Scale Experimental Device to Study the Microwave Heating of Solar Salt for Thermal Energy Storage Applications	<u>M. Cagnoli</u> , R. Grena, M. Lanchi, G. Vecchi, R. Zanino
Presentazione orale	Experimental study of freezing and melting dynamics of molten salts in evacuated and non-evacuated receiver tubes	<u>V. Russo</u> , F. Rovense, G. Napoli, G. Giorgi, L. Mongibello, C. Cancro, G. Ciniglio, W. Gaggioli
Presentazione orale	Design and Operation of Hybrid CSP-PV-Wind Plants Operating on the Italian Day-Ahead Electricity Market and Ancillary Services Market	<u>L. Pilotti</u> , G. Manzolini, W. Gaggioli, A. Guglielmo, E. Martelli, M. Binotti
Poster	Solar coating for evacuated receiver tubes of micro-PTC plant	<u>C. Diletto</u> , A. D'Angelo, S. Esposito, A. Guglielmo, G. Rossi, M. Lanchi
Poster	Outdoor testing of self-cleaning solar mirror prototypes	<u>A. Castaldo</u> , E. Gambale, G. Vitiello, G. Cara
Poster	From self-cleaning to self-aware solar mirror skin	<u>A. Castaldo</u> , E. Gambale, G. Vitiello
Paper	Assessment of Small-Scale Parabolic Trough Collectors for Integration in Industrial Process Heat	<u>F. Rovense</u> , W. Gaggioli, F. Grisoni, M. Rottoli, M. De Lucia, L. Nibbi
Paper	Design and Operation of Hybrid CSP-PV-Wind Plants Operating on the Italian Day-Ahead Electricity Market and on the Ancillary Services Market	L. Pilotti, G. Manzolini, W. Gaggioli, A. Guglielmo, E. Martelli, <u>M. Binotti</u>

- Workshop "Analisi del potenziale applicativo della tecnologia micro-CST per la generazione distribuita in ambienti antropizzati" nell'ambito di "ZeroEmission Mediterranean 2024 - International Conference and Exhibition", 17 ottobre 2024, Roma, Italia.

Su richiesta della CSEA (Cassa per i Servizi Energetici e Ambientali), l'ing. Walter Gaggioli (ENEA) e il prof. Maurizio De Lucia (UniFI) hanno tenuto il workshop in oggetto, selezionato tra quelli proposti da diversi Progetti della RdS, che ha destato molto interesse e una nutrita partecipazione. La partecipazione di più unità di personale che lavora al Progetto allo stesso workshop è motivata nell'Allegato 1 al presente report.

- "IWGS-ETIPS CLUSTER Workshop" e "SET-Plan Conference", Budapest, Ungheria, 13 e 14-15 Novembre 2024.

L'ing. Simona De Iulii (ENEA) che, tra l'altro, è membro delegato nazionale nel "SET Plan CSP Implementation Working Group", ha partecipato al workshop e alla conferenza in oggetto.

- “Evento di disseminazione finale del Progetto 1.9 «Solare termodinamico» PTR 2022-2024 della Ricerca di Sistema”, Roma, Italia, 16 Dicembre 2024.

L’evento in oggetto, organizzato da ENEA nell’ambito del Progetto, è il secondo dei n° 2 eventi di disseminazione espressamente previsti dal capitolato vigente di Progetto.

Nel corso dell’evento, a cui sono stati invitati rappresentanti degli stakeholder nazionali (industria e ricerca) e dei Ministeri competenti: (i) sono stati presentati i risultati tecnico-scientifici ottenuti e i prodotti sviluppati dall’ENEA e dalle Università co-beneficiarie nell’ambito del Progetto, discutendone le potenziali ricadute sul sistema elettrico e produttivo nazionale e valutando le prospettive di trasferimento tecnologico e industrializzazione dei risultati/prodotti a più alto TRL; (ii) sono state individuate possibili future azioni di ricerca nel settore di riferimento, anche alla luce di quanto emerso di recente nell’edizione 2024 della “SolarPACES Conference” ospitata dall’Italia.

Per quanto concerne il personale che lavora al Progetto, all’evento hanno partecipato “in presenza”: gli ingg. Antonio Guglielmo, Walter Gaggioli, Simona De Iulii, Luca Turchetti, Michela Lanchi, Salvatore Esposito, Valeria Russo, Giuseppe Petroni, la dott.ssa Anna Castaldo (ENEA), il prof. Maurizio De Lucia (Università degli Studi di Firenze, UniFI), il prof. Emanuele Martelli e l’ing. Lorenzo Pilotti (Politecnico di Milano, PoliMI), il prof. Rosario Aniello Romano e l’ing. Elio Di Giulio (Università degli Studi di Napoli Federico II, UniNA), il Prof. Roberto Zanino (Politecnico di Torino, PoliTO). La partecipazione di più unità di personale che lavora al Progetto allo stesso evento è motivata nell’Allegato 1 al presente report.

Nella Figura 7 è riportato il programma dell’evento.

Evento di disseminazione finale del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" PTR 2022-2024 della Ricerca di Sistema

Roma, 16 dicembre 2024 ore 9.30
Centro Congressi Roma Eventi – Fontana di Trevi
Piazza della Pilotta, 4

Programma

09:30 Accoglienza e registrazione dei partecipanti

10:00 Saluti istituzionali

Giulia MONTELEONE, Direttrice Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili - ENEA

10:05 Introduzione ai lavori

Walter GAGGIOLI, Responsabile Divisione Smart Sector Integration e generazione distribuita da FER - ENEA

10:10 L'edizione 2024 della "SolarPACES Conference"

Luca TURCHETTI, Delegato nazionale nel comitato esecutivo di IEA SolarPACES TCP - ENEA

10:20 Inquadramento della ricerca italiana di settore alla luce del nuovo SET Plan e delle opportunità di Horizon

- Marcello CAPRA, MASE, Delegato nazionale SET Plan
- Simona DE IULIIS, ENEA, Responsabile Sezione Supporto Tecnico Strategico
- Francesco Luca BASILE, Università di Bologna, Esperto nazionale MUR Horizon Europe Cluster 5 e CETP TRI 2 Leader

10:40 Presentazione generale del Progetto 1.9 "Solare termodinamico"

Antonio GUGLIELMO, ENEA, Responsabile del Progetto 1.9 "Solare termodinamico"

11:00 Coffee break e networking

11:20 Coating innovativi per tubi ricevitori evacuati di impianti CSP a collettori lineari

Salvatore ESPOSITO, Laboratorio Energia e Accumulo Termico - ENEA

11:40 Tecnologia micro-CSP basata su sistemi di tipo micro-PTC per la generazione distribuita di energia in contesti civili e industriali

Maurizio DE LUCIA, Dipartimento di Ingegneria Industriale - Università degli Studi di Firenze

12:00 Superfici riflettenti autopulenti con sensoristica integrata per impianti CSP

Anna CASTALDO, Laboratorio Energia e Accumulo Termico - ENEA

12:20 Sistemi di accumulo termo-chimico a zeoliti per applicazioni distribuite a media temperatura del CSP

Walter GAGGIOLI, Responsabile Divisione Smart Sector Integration e generazione distribuita da FER - ENEA

12:40 Sistemi innovativi di riscaldamento elettrico dei sali fusi per l'ibridizzazione del CSP con altre tecnologie energetiche rinnovabili

Michela LANCHI, Responsabile Laboratorio Energia e Accumulo Termico - ENEA

13:00 Light lunch

14:00 Sistemi di accumulo termico, di tipo termoclino, ibridizzati alimentabili da CSP e da altre tecnologie energetiche rinnovabili, per la produzione di calore per processi industriali

Valeria RUSSO, Divisione Smart Sector Integration e generazione distribuita da FER - ENEA

14:20 Simulazione e ottimizzazione di impianti ibridi CSP/PV/Eolici di scala medio-piccola operanti sui mercati MGP e MSD

Emanuele MARTELLI e Lorenzo PILOTTI, Dipartimento di Energia - Politecnico di Milano

14:40 Tecnologie a ultrasuoni per sistemi di rilevazione di occlusioni solide all'interno del piping di impianti CSP utilizzando miscele di sali fusi come fluido termovettore

Rosario Aniello ROMANO ed Elio DI GIULIO, Dipartimento di Ingegneria Industriale - Università degli Studi di Napoli Federico II

15:00 Procedure operative per impianti CSP con fluido termovettore costituito da miscele di sali fusi bassofondenti e studio della compatibilità dei materiali a contatto con le miscele

Valeria RUSSO, Divisione Smart Sector Integration e generazione distribuita da FER - ENEA

15:20 Conclusioni

16:00 Chiusura lavori

Figura 7- Programma dell'Evento di disseminazione finale del Progetto 1.9 «Solare termodinamico» PTR 2022-2024 della Ricerca di Sistema

7.2 Partecipazione a ulteriori eventi

Sono di seguito riportati gli ulteriori eventi di disseminazione e comunicazione a cui si è partecipato nell'ambito della linea di attività LA1.26 del Progetto 1.9 "Solare termodinamico". Nella fattispecie, trattasi di n° 4 meeting di comitati internazionale di riferimento del settore, N° 1 meeting di Progetto e n° 3 eventi divulgativi/di comunicazione; per alcuni di questi eventi si darà un qualche dettaglio in merito alla partecipazione del Progetto.

- "105th SolarPACES ExCo Meeting", Sydney, Australia, 13 Ottobre 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 l'avanzamento di alcune attività di ricerca e i risultati intermedi del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", pubblicizzandone la fonte di finanziamento.

- "106th SolarPACES ExCo Meeting", Bruxelles, Belgio, 23-25 Aprile 2024.

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 l'avanzamento di alcune attività di ricerca del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", pubblicizzandone la fonte di finanziamento, e ha dato visibilità ai topics del Tema 1.9 del Piano Triennale 2025-2027 della RdS sottoposto a consultazione pubblica.

- "107th SolarPACES ExCo Meeting", Roma, Italia, 11 Ottobre 2024.

L'ing. Luca Turchetti (ENEA), nella sua qualità di delegato nazionale nel comitato esecutivo del "TCP IEA SolarPACES", ha partecipato al meeting in oggetto.

- Meeting "EERA (European Energy Research Alliance) JP (Joint Programme) CSP", Madrid, Spagna, 12-13 Dicembre 2023.

L'ing. Walter Gaggioli (ENEA) ha partecipato al meeting in oggetto.

- Evento "Notte europea dei ricercatori 2023", Centro Ricerche ENEA di Portici, Portici (NA), Italia, 29 Settembre 2023.

Gli ingg. Antonio Guglielmo e Giuseppe Vitiello, le dott.sse Claudia Diletto, Anna Castaldo, ed Emilia Gambale (ENEA) hanno partecipato all'evento in oggetto aperto ai cittadini con poster, presentazioni divulgative e dimostrazioni pratiche sul Progetto 1.9 "Solare termodinamico" e, in particolare, sulle linee di ricerca di Progetto "coating innovativi per tubi ricevitori evacuati di impianti CSP a collettori lineari" e "superfici riflettenti autopulenti con sensoristica integrata per impianti CSP"; nell'ambito dell'evento è stata pubblicizzata la fonte di finanziamento del Progetto.

- Evento fieristico "European Maker Faire 2023", Roma, Italia, 20-22 Ottobre 2023.

Il Progetto ha partecipato, su richiesta della CSEA (Cassa per i Servizi Energetici e Ambientali), all'evento in oggetto. In particolare, le dott.sse Anna Castaldo ed Emilia Gambale e l'ing. Giuseppe Vitiello (ENEA) hanno tenuto presentazioni divulgative e dimostrazioni pratiche inerenti alla linea di ricerca di Progetto "superfici riflettenti autopulenti con sensoristica integrata per impianti CSP" e hanno pubblicizzato la fonte di finanziamento del Progetto. La partecipazione di più unità di personale che lavora al Progetto allo stesso workshop è motivata nell'[Allegato 1](#) al presente report.

- Evento "Notte europea dei ricercatori 2024", Centro Ricerche ENEA di Portici, Portici (NA), Italia, 27 Settembre 2024.

Le dott.sse Anna Castaldo ed Emilia Gambale e l'ing. Giuseppe Vitiello (ENEA) hanno partecipato all'evento in oggetto aperto ai cittadini con un poster, presentazioni divulgative e dimostrazioni pratiche sulla linea di ricerca "superfici riflettenti autopulenti con sensoristica integrata per impianti CSP".

- Meeting finale di Progetto, modalità "in presenza" (Roma, Italia) e "on-line", 16 Dicembre 2024.

Il meeting in oggetto, previsto dal capitolato vigente di Progetto, si è tenuto in concomitanza all'"Evento di disseminazione finale del Progetto 1.9 «Solare termodinamico» PTR 2022-2024 della Ricerca di Sistema" (cfr. sezione 7.1 del presente report) che rappresentava l'occasione ideale per presentare, sia ai ricercatori e tecnici ENEA che delle Università co-beneficiarie, le attività di ricerca svolte e i risultati/prodotti ottenuti nel triennio di Progetto.

7.3 Pubblicazioni scientifiche

Sono di seguito riportati gli articoli pubblicati o sottomessi per la pubblicazione o pronti per la sottomissione, nel periodo da Luglio 2023 a Dicembre 2024, nell'ambito del Progetto 1.9 "Solare termodinamico".

Sono stati pubblicati n° 5 articoli su riviste scientifiche internazionali indicizzate:

- A. Castaldo, E. Gambale, G. Vitiello, G. Cara, "Self-Cleaning Solar Mirror Coatings: From the Laboratory Scale to Prototype Field Tests", *Applied Sciences* (2024), 14, 6669. <https://doi.org/10.3390/app14156669>.
- M. Shokrnia, M. Cagnoli, R. Grena, A. D'Angelo, M. Lanchi, R. Zanino, "Photo-Thermal Optimization of a Parabolic Trough Collector with Arrayed Selective Coatings", *Energies* (2024), 17, 3221. <https://doi.org/10.3390/en17133221>.
- M. Shokrnia, M. Cagnoli, R. Grena, A. D'Angelo, M. Lanchi, R. Zanino, "Comparative Techno-Economic Analysis of Parabolic Trough and Linear Fresnel Collectors with Evacuated and Non-Evacuated Receiver Tubes in Different Geographical Regions", *Processes* (2024), 12, 2376. <https://doi.org/10.3390/pr12112376>.
- M. Shokrnia, M. Cagnoli, W. Gaggioli, R. Liberatore, V. Russo, R. Zanino, "Geometrical and PCM optimization of a thermocline energy storage system", *Journal of Energy Storage* 98 (2024) 113070. <https://doi.org/10.1016/j.est.2024.113070>.
- R. Grena, "Geometrical Aspects of the Optics of Linear Fresnel Concentrators: A Review", *Energies* 2024, 17, 3564. <https://doi.org/10.3390/en17143564>.

Sono stati pubblicati n° 2 articolo su atti di conferenza internazionale:

- M. Cagnoli, R. Grena, M. Lanchi, G. Vecchi, R. Zanino, "Numerical investigation about the electrical heating of a molten salt mixture for thermal energy storage applications", *Proceedings of the 16th IEA ES TCP International Conference on Energy Storage (ENERSTOCK 2024)*. DOI: 10.5281/zenodo.13790499, <https://zenodo.org/records/13790499>.
- L. Pilotti, G. Manzolini, W. Gaggioli, A. Guglielmo, E. Martelli, M. Binotti, "Optimization of the Design and Operation of Hybrid CSP-PV-Wind Plants", Vol. 2 (2023): *SolarPACES Conference Proceedings (2023), "29th International Conference on Concentrating Solar Power, Thermal, and Chemical Energy Systems"*. <https://doi.org/10.52825/solarpaces.v2i.969>.

Sono stati sottomessi (e sono in fase di revisione) n° 3 articoli per la pubblicazione su riviste scientifiche internazionali indicizzate:

- S. Esposito, A. D'Angelo, C. Diletto, G. Rossi, R. Volpe, A. Guglielmo, A. De Girolamo Del Mauro, C. Prestigiaco, M. Lanchi, "Solar Selective Absorber Coating with Ag Infrared Reflector for Receiver Tubes Operating at 550 °C", submitted to Energies, under review.
- V. Sabatelli, G. Arcieri, F. Buzzi, M. Di Palo, R. Gabbrielli, " Experimental analysis of a full-scale adsorption zeolite-water heat storage for solar applications", submitted to Energy Conversion and Management, under review.
- R. Dragonetti, R. A. Romano, E. Di Giulio, "Numerical Evaluation of Ultrasonic Detection of Solid Occlusions in CSP Molten Salt Piping", submitted to Applied Sciences, under review.

Sono stati sottomessi (e sono in fase di revisione) n° 2 articoli per la pubblicazione su atti di conferenza internazionale:

- F. Rovense, W. Gaggioli, F. Grisoni, M. Rottoli, M. De Lucia, L. Nibbi, "Assessment of Small-Scale Parabolic Trough Collectors for Integration in Industrial Process Heat", submitted to SolarPACES Conference Proceedings (2024), under review.
- L. Pilotti, G. Manzolini, W. Gaggioli, A. Guglielmo, E. Martelli, M. Binotti, "Design and Operation of Hybrid CSP-PV-Wind Plants Operating on the Italian Day-Ahead Electricity Market and on the Ancillary Services Market", submitted to SolarPACES Conference Proceedings (2024), under review.

Si evidenzia che gli articoli sottomessi agli Atti delle "SolarPACES Conference" sono in genere pubblicati dopo circa 1 anno, in occasione della successiva Conferenza annuale.

Infine, nel mese di Dicembre 2024, sono stati ultimati n° 2 articoli che saranno a breve sottomessi per la pubblicazione su riviste scientifiche internazionali indicizzate:

- A. Castaldo, E. Gambale, G. Vitiello, "From Self-Cleaning to Self-Aware Solar Mirror Skin", to be submitted to Applied Sciences.
- R. Grena, M. Cagnoli, R. Zanino and M. Lanchi, "Overcoming power limitations of electric heating in a Solar Salt thermal storage: from Joule heating to microwaves", to be submitted to Energies, Special Issue - Advanced Solar Technologies and Thermal Energy Storage.

Oltre agli articoli scientifici sopra riportati, sono stati emessi n° 17 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, che sono elencati nell'Allegato 2 al presente report, saranno pubblicati nella sezione dedicata alla RdS del sito web ENEA (cfr. sezione 7.4 del presente report).

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

Nell'ambito della linea di attività LA1.26 sono stati messi a disposizione tutti i contributi relativi al Progetto 1.9 "Solare termodinamico" per l'aggiornamento della nuova sezione dedicata alla Ricerca di Sistema elettrico del sito web dell'ENEA, disponibile al link <https://www.ricercasistemaelettrico.enea.it/>.

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

8. Contributo delle eventuali consulenze alle attività sopra descritte

Per la linea di attività LA1.26 "Comunicazione e disseminazione dei risultati da Luglio 2023 a Dicembre 2024" 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 Luglio 2023 a Dicembre 2024, gli articoli scientifici pubblicati o sottomessi per la pubblicazione o ultimati e pronti per la sottomissione nell'ambito del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", già riportati nella sezione 7.3 del presente report, sono elencati di seguito:

- S. Esposito, A. D'Angelo, C. Diletto, G. Rossi, R. Volpe, A. Guglielmo, A. De Girolamo Del Mauro, C. Prestigiaco, M. Lanchi, "Solar Selective Absorber Coating with Ag Infrared Reflector for Receiver Tubes Operating at 550 °C", submitted to *Energies*, under review.
- F. Rovense, W. Gaggioli, F. Grisoni, M. Rottoli, M. De Lucia, L. Nibbi, "Assessment of Small-Scale Parabolic Trough Collectors for Integration in Industrial Process Heat", submitted to *SolarPACES Conference Proceedings (2024)*, under review.
- A. Castaldo, E. Gambale, G. Vitiello, G. Cara, "Self-Cleaning Solar Mirror Coatings: From the Laboratory Scale to Prototype Field Tests", *Applied Sciences* (2024), 14, 6669. <https://doi.org/10.3390/app14156669>.
- A. Castaldo, E. Gambale, G. Vitiello, "From Self-Cleaning to Self-Aware Solar Mirror Skin", to be submitted to *Applied Sciences*.
- V. Sabatelli, G. Arcieri, F. Buzzi, M. Di Palo, R. Gabbrielli, "Experimental analysis of a full-scale adsorption zeolite-water heat storage for solar applications", submitted to *Energy Conversion and Management*, under review.
- M. Shokrnia, M. Cagnoli, R. Grena, A. D'Angelo, M. Lanchi, R. Zanino, "Photo-Thermal Optimization of a Parabolic Trough Collector with Arrayed Selective Coatings", *Energies* (2024), 17, 3221. <https://doi.org/10.3390/en17133221>.
- M. Shokrnia, M. Cagnoli, R. Grena, A. D'Angelo, M. Lanchi, R. Zanino, "Comparative Techno-Economic Analysis of Parabolic Trough and Linear Fresnel Collectors with Evacuated and Non-Evacuated Receiver Tubes in Different Geographical Regions", *Processes* (2024), 12, 2376. <https://doi.org/10.3390/pr12112376>.
- M. Shokrnia, M. Cagnoli, W. Gaggioli, R. Liberatore, V. Russo, R. Zanino, "Geometrical and PCM optimization of a thermocline energy storage system", *Journal of Energy Storage* 98 (2024) 113070. <https://doi.org/10.1016/j.est.2024.113070>.
- R. Grena, "Geometrical Aspects of the Optics of Linear Fresnel Concentrators: A Review", *Energies* 2024, 17, 3564. <https://doi.org/10.3390/en17143564>.
- M. Cagnoli, R. Grena, M. Lanchi, G. Vecchi, R. Zanino, "Numerical investigation about the electrical heating of a molten salt mixture for thermal energy storage applications", *Proceedings of the 16th IEA ES TCP International Conference on Energy Storage (ENERSTOCK 2024)*. DOI: 10.5281/zenodo.13790499, <https://zenodo.org/records/13790499>.
- R. Grena, M. Cagnoli, R. Zanino and M. Lanchi, "Overcoming power limitations of electric heating in a Solar Salt thermal storage: from Joule heating to microwaves", to be submitted to *Energies*, Special Issue - Advanced Solar Technologies and Thermal Energy Storage.
- L. Pilotti, G. Manzolini, W. Gaggioli, A. Guglielmo, E. Martelli, M. Binotti, "Optimization of the Design and Operation of Hybrid CSP-PV-Wind Plants", Vol. 2 (2023): *SolarPACES Conference Proceedings (2023)*, "29th International Conference on Concentrating Solar Power, Thermal, and Chemical Energy Systems". <https://doi.org/10.52825/solarpaces.v2i.969>.

- L. Pilotti, G. Manzolini, W. Gaggioli, A. Guglielmo, E. Martelli, M. Binotti, "Design and Operation of Hybrid CSP-PV-Wind Plants Operating on the Italian Day-Ahead Electricity Market and on the Ancillary Services Market", submitted to SolarPACES Conference Proceedings (2024), under review.
- R. Dragonetti, R. A. Romano, E. Di Giulio, "Numerical Evaluation of Ultrasonic Detection of Solid Occlusions in CSP Molten Salt Piping", submitted to Applied Sciences, under review.

Oltre agli articoli scientifici sopra riportati, sono stati emessi n° 17 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, elencati nell'Allegato 2 al presente report, saranno pubblicati nella sezione dedicata alla RdS del sito web ENEA.

10. Eventi di disseminazione

Con riferimento al periodo da Luglio 2023 a Dicembre 2024, 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 nelle sezioni 7.1 e 7.2 del presente report, sono elencati di seguito:

- Evento "Notte europea dei ricercatori 2023", Centro Ricerche ENEA di Portici, Portici (NA), Italia, 29 Settembre 2023, partecipazione con poster, presentazioni divulgative e dimostrazioni pratiche.
- Conferenza "29th SolarPACES Conference", Sydney, Australia, 10-13 Ottobre 2023, partecipazione.
- "105th SolarPACES ExCo Meeting", Sydney, Australia, 13 Ottobre 2023, partecipazione con presentazione.
- Evento fieristico "European Maker Faire 2023", Roma, Italia, 20-22 Ottobre 2023, partecipazione con presentazioni divulgative e dimostrazioni pratiche.
- Meeting "EERA (European Energy Research Alliance) JP (Joint Programme) CSP", Madrid, Spagna, 12-13 Dicembre 2023, partecipazione.
- Evento "Stati Generali del Solare Termico a Concentrazione", Roma, Italia, 29 Gennaio 2024, organizzazione e partecipazione con presentazioni orali.
- Workshop "Il solare termico a concentrazione a supporto della decarbonizzazione del sistema energetico italiano: opportunità, sfide, criticità, ruolo degli stakeholder" nell'ambito di "K.EY - The Energy Transition Expo", Rimini, Italia, 1 Marzo 2024, organizzazione e partecipazione con presentazioni orali.
- Workshop "R&I challenges for the hybridization of CST with other renewable energy technologies" nell'ambito del Progetto "CST4ALL - Support to the Activities of CST Technology Area of the SET Plan", 22 Marzo 2024, modalità "on line", partecipazione.
- "106th SolarPACES ExCo Meeting", Bruxelles, Belgio, 23-25 Aprile 2024, partecipazione con presentazione.
- Conferenza "2024 E-MRS (European Materials Research Society) Spring Meeting and Exhibit", Strasburgo, Francia, 27-31 Maggio 2024, partecipazione con abstract e presentazione orale.
- Conferenza "ENERSTOCK 2024", Lione, Francia, 5-7 giugno 2024, partecipazione con pubblicazione di un paper sugli atti della conferenza e presentazione orale.
- Evento "Notte europea dei ricercatori 2024", Centro Ricerche ENEA di Portici, Portici (NA), Italia, 27 Settembre 2024, partecipazione con poster, presentazioni divulgative e dimostrazioni pratiche.
- Conferenza "30th SolarPACES Conference", Roma, Italia, 8-11 Ottobre 2024, partecipazione con stand, abstract, poster, presentazioni orali e paper.
- "107th SolarPACES ExCo Meeting", Roma, Italia, 11 Ottobre 2024, partecipazione.
- Workshop "Analisi del potenziale applicativo della tecnologia micro-CST per la generazione distribuita in ambienti antropizzati" nell'ambito di "ZeroEmission Mediterranean 2024 -

International Conference and Exhibition”, 17 ottobre 2024, Roma, Italia, partecipazione con presentazione orale.

- “IWGS-ETIPS CLUSTER Workshop” e “SET-Plan Conference”, Budapest, Ungheria, 13 e 14-15 Novembre 2024, partecipazione.
- “Evento di disseminazione finale del Progetto 1.9 «Solare termodinamico» PTR 2022-2024 della Ricerca di Sistema”, Roma, Italia, 16 Dicembre 2024, organizzazione e partecipazione con presentazioni orali.
- Meeting finale di Progetto concomitante all’“Evento di disseminazione finale del Progetto 1.9 «Solare termodinamico» PTR 2022-2024 della Ricerca di Sistema”, modalità “in presenza” (Roma, Italia) e “on-line”, 16 Dicembre 2024.

Allegato 1 al Report Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.26_313: Motivazione della partecipazione di più unità di personale che lavora al Progetto a uno stesso evento

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 Luglio 2023 a Dicembre 2024, viene di seguito motivata la partecipazione (con costi di sub-categoria C.2 e C.3 sostenuti dal Progetto) di più unità di personale a n° 2 workshop (di cui uno organizzato da ENEA), n° 2 eventi di disseminazione (organizzati da ENEA nell’ambito del Progetto), n° 1 conferenza internazionale (di cui ENEA ha coordinato l’organizzazione) e n° 1 evento divulgativo, nell’ambito dell’attività di comunicazione e disseminazione di cui alla linea di attività LA1.26 del Progetto 1.9 “Solare termodinamico”.

Workshop “Il solare termico a concentrazione a supporto della decarbonizzazione del sistema energetico italiano: opportunità, sfide, criticità, ruolo degli stakeholder” nell’ambito di “K.EY - The Energy Transition Expo”, Rimini, Italia, 1 Marzo 2024.

Hanno partecipato al workshop, organizzato da ENEA, gli ingg. Walter Gaggioli, Simona De Luliis, Luca Turchetti, il dott. Vincenzo Sabatelli (ENEA) e il prof. Maurizio De Lucia (Università degli Studi di Firenze, UniFI).

La partecipazione di n° 5 unità di personale al workshop è ampiamente motivata: (i) dalla tipologia e finalità dell’evento; (ii) dagli incarichi ricoperti dagli ingg. Gaggioli, De Luliis, Turchetti, dal dott. Sabatelli e dal prof. De Lucia negli Enti di appartenenza o in comitati/gruppi di lavoro internazionali e nazionali e/o 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 e prevedeva, tra l’altro, l’incontro e il confronto tra il mondo della ricerca e rappresentanti degli stakeholder industriali del settore del CSP/CST e dei Ministeri competenti. 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) risultava opportuno per poter approfondire le diverse tematiche oggetto di discussione. 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) e con i rappresentanti dei Ministeri competenti.

In merito al punto (ii): il workshop è stato organizzato dagli ingg. Gaggioli e De Luliis, con la collaborazione dell’ing. Turchetti, è stato presieduto dall’ing. De Luliis e gli ingg. Gaggioli e Turchetti ne sono stati relatori.

Workshop “Analisi del potenziale applicativo della tecnologia micro-CST per la generazione distribuita in ambienti antropizzati” nell’ambito di “ZeroEmission Mediterranean 2024 - International Conference and Exhibition”, 17 ottobre 2024, Roma, Italia.

Su richiesta della CSEA (Cassa per i Servizi Energetici e Ambientali), l'ing. Walter Gaggioli (ENEA) e il prof. Maurizio De Lucia (UniFI), in rappresentanza del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", hanno tenuto il workshop in oggetto, selezionato tra quelli proposti da diversi Progetti della RdS, che ha destato molto interesse e una nutrita partecipazione.

Considerato che il workshop è stato tenuto su richiesta della CSEA, che la partecipazione al workshop dell'ing. Gaggioli non ha comportato costi di sub-categoria C.3 (viaggi e missioni) a carico del Progetto, che l'ing. Gaggioli e il prof. De Lucia hanno partecipato al workshop in qualità di relatori, degli incarichi ricoperti dall'ing. Gaggioli e dal prof. De Lucia, oltre che negli Enti di appartenenza o in comitati/gruppi di lavoro internazionali e nazionali, anche nel Progetto 1.9 "Solare termodinamico", è evidente che la partecipazione di n° 2 unità di personale al workshop è assolutamente motivata.

Evento "Stati Generali del Solare Termico a Concentrazione", Roma, Italia, 29 Gennaio 2024.

Per quanto concerne il personale che lavora al Progetto, all'evento hanno partecipato: gli ingg. Antonio Guglielmo, Walter Gaggioli, Simona De Luliis, Luca Turchetti, Michela Lanchi, Salvatore Esposito, Mattia Cagnoli, le dott.sse Anna Castaldo e Claudia Diletto (ENEA), il prof. Maurizio De Lucia (Università degli Studi di Firenze, UniFI), i proff. Marco Binotti ed Emanuele Martelli (Politecnico di Milano, PoliMI), la prof.ssa Silvia Licoccia (Università degli Studi di Roma Tor Vergata, UniRM2).

La partecipazione di n° 13 unità di personale al workshop è ampiamente motivata dal fatto che l'evento in oggetto è stato organizzato da ENEA nell'ambito del Progetto ed è il primo dei n° 2 eventi di disseminazione espressamente previsti dal capitolato vigente di Progetto.

Inoltre, la partecipazione all'evento degli ingg. Guglielmo, Gaggioli, De Luliis, Turchetti, Lanchi, Esposito, della dott.ssa Castaldo, dei proff. De Lucia, Binotti e Martelli e della prof.ssa Licoccia è sicuramente motivata (oltre che taluni incarichi ricoperti negli Enti di appartenenza o in comitati/gruppi di lavoro internazionali e nazionali) dal ruolo nel Progetto 1.9 "Solare termodinamico" e/o dal ruolo ricoperto nello specifico evento di disseminazione. In particolare, l'evento è stato organizzato dagli ingg. Guglielmo, Gaggioli, De Luliis e Lanchi; l'ing. Turchetti e la dott.ssa Diletto hanno coadiuvato l'ing. Guglielmo in fase di esecuzione dell'evento; gli ingg. De Luliis e Gaggioli sono stati i presidenti dell'evento; gli ingg. Guglielmo, Gaggioli, Turchetti, Lanchi, Esposito, la dott.ssa Castaldo, i proff. De Lucia e Binotti sono stati relatori dell'evento.

Infine, concludendo, si evidenzia che la partecipazione all'evento degli ingg. Gaggioli, De Luliis, Turchetti, Lanchi, Cagnoli e della prof.ssa Licoccia non ha comportato costi di sub-categoria C.3 (viaggi e missioni) a carico del Progetto.

"Evento di disseminazione finale del Progetto 1.9 «Solare termodinamico» PTR 2022-2024 della Ricerca di Sistema", Roma, Italia, 16 Dicembre 2024.

Per quanto concerne il personale che lavora al Progetto, all'evento hanno partecipato: gli ingg. Antonio Guglielmo, Walter Gaggioli, Simona De Luliis, Luca Turchetti, Michela Lanchi, Salvatore Esposito, Valeria Russo, Giuseppe Petroni, la dott.ssa Anna Castaldo (ENEA), il prof. Maurizio De Lucia (Università degli Studi di Firenze, UniFI), il prof. Emanuele Martelli e l'ing. Lorenzo Pilotti (Politecnico di Milano, PoliMI), il prof. Rosario Aniello Romano e l'ing. Elio Di Giulio (Università degli Studi di Napoli Federico II, UniNA), il Prof. Roberto Zanino (Politecnico di Torino, PoliTO).

La partecipazione di n° 15 unità di personale al workshop è ampiamente motivata dal fatto che l'evento in oggetto è stato organizzato da ENEA nell'ambito del Progetto ed è il secondo dei n° 2 eventi di disseminazione espressamente previsti dal capitolato vigente di Progetto.

Inoltre, la partecipazione all'evento degli ingg. Guglielmo, Gaggioli, De Luliis, Turchetti, Lanchi, Esposito, Russo, della dott.ssa Castaldo, dei proff. De Lucia, Martelli, Romano e Zanino è sicuramente motivata (oltre che da taluni incarichi ricoperti negli Enti di appartenenza o in comitati/gruppi di lavoro internazionali e nazionali) dal ruolo nel Progetto 1.9 "Solare termodinamico" e/o dal ruolo ricoperto nello specifico evento di disseminazione. In particolare, l'evento è stato organizzato dagli ingg. Guglielmo, Gaggioli e De Luliis; l'ing. Turchetti ha coadiuvato l'ing. Guglielmo in fase di esecuzione dell'evento; gli ingg. De Luliis e Gaggioli sono stati i presidenti dell'evento; gli ingg. Guglielmo, Gaggioli, De Luliis, Turchetti, Lanchi, Esposito, Russo, Pilotti, Di Giulio, la dott.ssa Castaldo, i proff. De Lucia, Martelli e Romano sono stati relatori dell'evento.

Infine, concludendo, si evidenzia che la partecipazione all'evento degli ingg. Gaggioli, De Luliis, Turchetti, Lanchi, Russo, Petroni, Di Giulio e del prof. Romano non ha comportato costi di sub-categoria C.3 (viaggi e missioni) a carico del Progetto.

Conferenza "30th SolarPACES Conference", Roma, Italia, 8-11 Ottobre 2024.

Per quanto concerne il personale che lavora al Progetto: (i) l'ing. Luca Turchetti (ENEA), in qualità di chairman della conferenza nonché di delegato nazionale comitato esecutivo del "TCP IEA SolarPACES", ha partecipato alla conferenza senza sostenere costi d'iscrizione; (ii) hanno partecipato, con copertura delle spese a carico del Progetto, gli ingg. Simona De Luliis, Salvatore Esposito, Mattia Cagnoli, Valeria Russo, Francesco Rovense, le dott.sse Anna Castaldo, Claudia Diletto, Annarita Spadoni, Elisabetta Maria Veca (ENEA), l'ing. Claudia Prestigiaco (Università degli Studi di Palermo, UniPA), l'ing. Lorenzo Pilotti (Politecnico di Milano, PoliMI); (iii) ulteriore personale che lavora al Progetto ha partecipato sfruttando altre fonti di finanziamento.

La partecipazione di n° 12 unità di personale alla conferenza è motivata dalle seguenti considerazioni. La "SolarPACES Conference" è l'evento mondiale di riferimento per le tecnologie del solare termico a concentrazione e la partecipazione a questa conferenza rappresenta, da sempre, la migliore possibilità di disseminazione per i ricercatori di settore. La "SolarPACES Conference" è tornata in Europa nel 2024 dopo oltre un decennio di edizioni ospitate negli altri quattro continenti e, in particolare, è stata ospitata proprio in Italia, con ENEA che ne ha coordinato l'organizzazione. La partecipazione alle precedenti edizioni della conferenza risultava piuttosto oneroso per gli elevati costi di viaggio e missione da sostenere. E' evidente che l'organizzazione in Italia dell'edizione 2024 della "SolarPACES Conference" costituiva un'occasione singolare per realizzare al meglio l'attività di disseminazione del Progetto 1.9 "Solare termodinamico" che, pertanto, ha partecipato alla conferenza in modo rilevante con uno stand, un monolite dedicato al Progetto, numerosi abstract da cui sono scaturiti diversi lavori quali poster, presentazioni orali e paper. In questo contesto si giustifica la partecipazione alla conferenza del suddetto personale che, peraltro, ha tenuto tutta una serie di presentazioni orali e presentato poster, dando rilievo ai risultati finali del Progetto ormai giunto quasi al termine del triennio.

Evento fieristico "European Maker Faire 2023", Roma, Italia, 20-22 Ottobre 2023.

Il Progetto ha partecipato, su richiesta della CSEA (Cassa per i Servizi Energetici e Ambientali), all'evento in oggetto. In particolare, all'evento hanno partecipato le dott.sse Anna Castaldo ed Emilia Gambale e l'ing. Giuseppe Vitiello (ENEA).

La presenza di più unità di personale che lavora al Progetto allo stesso evento è motivata dal fatto che la richiesta di partecipazione è pervenuta da CSEA e che, per il tipo di pubblico e la

natura divulgativa dell'evento, era sicuramente preferibile la contemporanea presenza di più ricercatori che hanno tenuto presentazioni divulgative e dimostrazioni pratiche inerenti alla linea di ricerca di Progetto "superfici riflettenti autopulenti con sensoristica integrata per impianti CSP", pubblicizzando la fonte di finanziamento del Progetto.

Allegato 2 al Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.26_313: Report tecnici emessi nel periodo da Luglio 2023 a Dicembre 2024

Nel periodo da Luglio 2023 a Dicembre 2024, nell'ambito del Progetto 1.9 "Solare termodinamico", sono stati emessi i seguenti n° 17 report tecnici specifici per le diverse linee di attività (LA) di ricerca svolte e completate nel suddetto periodo di riferimento:

- D'Angelo, C. Diletto, S. Esposito, A. Guglielmo, G. Rossi, R. Volpe, "Materiali e componenti avanzati per impianti CSP - Realizzazione di coating innovativi per tubi ricevitori evacuati di impianti micro-PTC a media temperatura e di coating innovativi per tubi ricevitori evacuati di impianti CSP ad alta temperatura", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.2_297.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico a ENEA, svolta nella LA1.2 di Progetto.

- C. Prestigiacomio, R. Inguanta, F. Proietto, C. Diletto, A. Galia, "Materiali e componenti avanzati per impianti CSP - Studio morfologico, strutturale e compositivo di materiali e strutture multistrato per coating innovativi per tubi ricevitori evacuati di impianti micro-PTC a media temperatura e di impianti CSP ad alta temperatura", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.3_298.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico all'Università degli Studi di Palermo (UniPA), svolta nella LA1.3 di Progetto.

- M. De Lucia, M. Salvestroni, "Materiali e componenti avanzati per impianti CSP - Analisi del potenziale applicativo della tecnologia micro-CSP basata su sistemi di tipo micro-PTC per la generazione distribuita di calore, elettricità ed energia frigorifera in contesti civili e industriali", Marzo 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.4_299.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico all'Università degli Studi di Firenze (UniFI), svolta nella LA1.4 di Progetto.

- W. Gaggioli, M. De Lucia, F. Rovense, P. Di Ascenzi, V. Russo, M. Montecchi, G. Petroni, G. Cara, A. Benedetti, M. Giorgetti, M. Salvestroni, F. Cottone, "Materiali e componenti avanzati per impianti CSP - Caratterizzazione sperimentale di un prototipo di sistema micro-PTC innovativo sviluppato da UniFI", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.5_300.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico a ENEA, svolta nella LA1.5 di Progetto.

- M. De Lucia, M. Salvestroni, "Materiali e componenti avanzati per impianti CSP - Studio progettuale di up-grade del sistema micro-PTC innovativo di UniFI per il suo impiego per la cogenerazione di calore di processo a media temperatura e di energia elettrica con un ciclo ORC", Dicembre 2024, Report ENEA22-24_PR1.9_LA1.6_301.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico all'Università degli Studi di Firenze (UniFI), svolta nella LA1.6 di Progetto.

- A. Castaldo, E. Gambale, G. Vitiello, G. Cara, "Materiali e componenti avanzati per impianti CSP - Realizzazione e caratterizzazione di un prototipo di specchio solare dotato di un innovativo rivestimento autopulente predisposto all'integrazione di idonea sensoristica", Dicembre 2023, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.8_302.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico a ENEA, svolta nella LA1.8 di Progetto.

- A. Castaldo, E. Gambale, G. Vitiello, "Materiali e componenti avanzati per impianti CSP - Fabbricazione, attraverso tecniche economiche e scalabili, di sensori piezoelettrici e/o resistivi e loro integrazione negli specchi autopulenti", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.9_303.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico a ENEA, svolta nella LA1.9 di Progetto.

- V. Sabatelli, G. Arcieri, C. Copeta, D. Marano, A. Ebolese, A. Bruno, M. Grieco, "Materiali e componenti avanzati per impianti CSP - Analisi, implementazione delle facility di test e sperimentazione in campo di sistemi di accumulo termo-chimico a zeoliti per applicazioni distribuite a media temperatura", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.10_304.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico a ENEA, svolta nella LA1.10 di Progetto.

- V. Russo, G. Petroni, G. Canneto, P. Di Ascenzi, C. Felici, P. Pagano, W. Gaggioli, "Ibridizzazione del CSP con altre tecnologie energetiche rinnovabili - Analisi e progettazione preliminare di un prototipo di sistema di accumulo termocline ibridizzato alimentabile da CSP e altre tecnologie FER, asservito all'impianto ENEA-SHIP, per la produzione di calore per processi industriali", Gennaio 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR 1.9_LA1.11_039.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico a ENEA, svolta nella LA1.11 di Progetto.

- V. Russo, G. Petroni, M. D'Auria, P. Di Ascenzi, A. Benedetti, G. Cara, M. Giorgetti, G. Crocenzi, F. Rovense, W. Gaggioli, "Ibridizzazione del CSP con altre tecnologie energetiche rinnovabili - Realizzazione e sperimentazione di un prototipo di sistema di accumulo termocline ibridizzato alimentabile da CSP e altre tecnologie FER, asservito all'impianto ENEA-SHIP, per la produzione di calore per processi industriali", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.13_305.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico a ENEA, svolta nella LA1.13 di Progetto.

- R. Zanino, M. Shokrnia, M. Cagnoli, A. Milic, G. Petroni, V. Russo, "Ibridizzazione del CSP con altre tecnologie energetiche rinnovabili - Sviluppo di un modello numerico di un sistema di accumulo termocline ibridizzato con due serpentine e resistenze elettriche immerse nei sali: confronto con il sistema termocline ibridizzato con tre serpentine e caldaia elettrica", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.14_306.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico al Politecnico di Torino (PoliTO), svolta nella LA1.14 di Progetto.

- M. Cagnoli, M. D'Auria, R. Grena, M. Lanchi, V. Lopresto, G. Napoli, "Ibridizzazione del CSP con altre tecnologie energetiche rinnovabili - Realizzazione e sperimentazione di un dispositivo su scala di laboratorio per il riscaldamento elettrico dei sali fusi", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.17_307.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico a ENEA, svolta nella LA1.17 di Progetto.

- G. Vecchi, M. Shokrnia, M. Battaglia, M. Cagnoli, M. Lanchi, R. Zanino, "Ibridizzazione del CSP con altre tecnologie energetiche rinnovabili - Analisi numerica del potenziale applicativo di una tecnologia innovativa di riscaldamento elettrico dei sali fusi", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.18_308.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico al Politecnico di Torino (PoliTO), svolta nella LA1.18 di Progetto.

- L. Pilotti, E. Martelli, M. Binotti, "Ibridizzazione del CSP con altre tecnologie energetiche rinnovabili - Simulazione e ottimizzazione di impianti ibridi CSP/PV/Eolici di scala medio-piccola operanti sul Mercato del Giorno Prima (MGP) e sul Mercato dei Servizi di Dispacciamento (MSD)", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.19_309.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico al Politecnico di Milano (PoliMI), svolta nella LA1.19 di Progetto.

- E. Di Giulio, R. Dragonetti, R. A. Romano, "Soluzioni tecniche e procedure operative per il settore industriale del CSP - Utilizzo di tecnologie ad ultrasuoni per la rilevazione di occlusioni solide all'interno del piping di impianti CSP utilizzando miscele di sali fusi come fluido termovettore", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.20_310.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico all'Università degli Studi Di Napoli Federico II (UniNA), svolta nella LA1.20 di Progetto.

- V. Russo, G. Petroni, P. Di Ascenzi, E. M. Veca, G. Giorgi, A. C. Tizzoni, S. Sau, N. Corsaro, M. Giorgetti, W. Gaggioli, "Soluzioni tecniche e procedure operative per il settore industriale del CSP - Prove di circolazione delle miscele di sali fusi bassofondenti per applicazioni a media e ad alta temperatura, messa a punto di procedure operative per la gestione delle miscele e prove di compatibilità dei materiali", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.23_311.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico a ENEA, svolta nella LA1.23 di Progetto.

- S. Licoccia, C. D'Ottavi, "Soluzioni tecniche e procedure operative per il settore industriale del CSP - Verifica in condizioni reali di funzionamento delle miscele di sali fusi bassofondenti operanti a media temperatura e ad alta temperatura: analisi metallografiche dei materiali sottoposti a test di compatibilità", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.24_312.

Il report è risultante dall'attività di ricerca, in carico all'Università degli Studi di Roma Tor Vergata (UNiRM2), svolta nella LA1.24 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 LA1.26 di Progetto:

- A. Guglielmo, "Comunicazione e disseminazione dei risultati da Luglio 2023 a Dicembre 2024", Dicembre 2024, Report RdS_PTR 22-24_PR1.9_LA1.26_313.