

# Verso la S3 del periodo di programmazione 2021-2027

**Ambito tematico:** Energia e Green Economy

**Distretto Tecnologico:** Distretto Tecnologico Energia ed Economia Verde (DTE<sup>2</sup>V)



Firenze, 07/07/2021



## Punti di forza

- **Crescente offerta di servizi rivolti all'utenza finale per l'uso efficiente dell'energia**
- **Disponibilità di incentivi economici per le misure di efficientamento energetico degli immobili**
- **Know how e competenze di altissimo profilo e riconosciuti internazionalmente nel settore FER (sia in ambito accademico che nei settori produttivi)**
- **Sviluppo di numerosi impianti, con potenze significative, alimentati a FER (geotermia, biomassa, fotovoltaico)**
- **Imprenditoria diffusa e propensione di settori produttivi verso i temi d'uso efficiente di energia e FER**
- **Alta sensibilità sociale in materia di ambiente ed energia nell'ottica della decarbonizzazione**
- **Presenza di attori rappresentativi della filiera, disposti a sviluppare progettualità pilota**
- **Presenza di realtà produttive che operano nella produzione di tecnologie strategiche (elettrolizzatori, liquefattori, della criogenia, dello storage supercritico, turbine, ...)**
- **Sviluppo di progettualità legate infrastrutture e produzione di BioGNL e idrogeno clean (anche non energetici)**
- **Presenza di portatori di interesse pubblici e privati interessati alle politiche/tecnologie di economia circolare**
- **Incentivi per migliorare la capacità di recupero dei residui di produzione e consumo per il compostaggio e l'autocompostaggio, le agevolazioni all'uso dei sottoprodotti industriali (pulp) e all'acquisto dei prodotti derivanti da materiali "post consumo" riciclati e dal recupero scarti e materiali dal disassemblaggio dei prodotti complessi (RAEE)**
- **Istituzione dei Tavoli tecnici per la promozione dell'economia circolare**
- **Presenza di FER che contribuiscono in modo significativo alla riduzione della dipendenza energetico dall'esterno (30% elettricità coperta da geotermia)**



## Punti di debolezza

- **La Rete delle infrastrutture energetiche necessita adeguamenti, per assicurare una crescente penetrazione del vettore elettrico e per sostenere lo sviluppo di smart-cities e di sistemi energetici distribuiti**
- **Necessari investimenti pubblici e privati con tempi di realizzazione più brevi**
- **La numerosità di centri di domanda di energia frammentati sul territorio rappresenta una barriera per il risparmio**
- **Scarsa formazione e mancanza di figure professionali in ambito privato in ambito pubblico.**
- **Difficoltà nel pianificare la localizzazione di vari impianti energetici evitando ambienti sensibili, suoli fertili, paesaggi di pregio, etc.**
- **La concentrazione di alcune installazioni di tipo industriale ha acuito le sensibilità delle popolazioni locali determinando timori e atteggiamenti diffidenti**
- **Scarsa presenza significativa di aziende produttrici di alcune tecnologie in molte filiere regionali**
- **Rispetto ad un mercato dinamico e mutevole, si registra una sostanziale lentezza nella predisposizione degli strumenti normativi e programmatici a sostegno del rafforzamento del settore energetico**
- **Mancato disaccoppiamento tra consumi energetici, relative emissioni inquinanti e prestazioni economiche**
- **Persiste forte dipendenza della Toscana da fonti energetiche primarie esterne (limitati giacimenti regionali di gas naturale, portate fluviali, ventosità)**
- **Significativi sforzi di ricerca e sviluppo per un impiego su larga scala a causa delle difficoltà tecniche richieste per la gestione dell'idrogeno, biognl, la generazione ad alta efficienza, nuovi materiali, etc.**
- **Scarsa competitività per scarsa maturità tecnologica (elettrolizzatori, fuel cells, ecc.) e per gli elevati costi**
- **Necessità di adattamento della rete delle infrastrutture energetiche esistente per il trasporto dell'idrogeno e del BioGNL, fondamentale per garantire capillarmente l'accesso ad una fornitura stabile e continua**
- **Disallineamento tra la sensibilità dei Consumatori verso i temi dell'economia circolare e la possibilità di adottarla**
- **Mancanza di una cabina di regia che misuri e coordini la circolarità**

## Punti di debolezza

- La Rete delle infrastrutture energetiche necessita adeguamenti, per assicurare una crescente penetrazione del vettore elettrico e per sostenere lo sviluppo di smart-cities e di sistemi energetici innovativi
- Necessari investimenti pubblici e privati con tempi di realizzazione contenuti
- La numerosità di centri di domanda di energia frammentata
- Scarsa formazione e mancanza di figure professionali specializzate
- Difficoltà nel pianificare la localizzazione delle infrastrutture energetiche in paesaggi di pregio
- La concorrenza internazionale per la realizzazione di infrastrutture energetiche (ricarica, ecc.)
- Tempistiche realizzative progetti strategici
- Completezza filiere regionali
- Social engagement e NIMBY diffusa
- Maturità alcune filiere
- Coordinamento stakeholder industriali e per innovazione
- Scollamento fra politiche energetiche e politiche industriali e per innovazione
- Scarsa conoscenza delle difficoltà tecniche richieste per la realizzazione di infrastrutture energetiche innovative (fuel cells, ecc.) e per gli elevati costi
- Necessità di adattare le infrastrutture energetiche esistenti per il trasporto dell'idrogeno e del BioGNL, fondamentale per garantire capillarmente l'accesso ad una fornitura stabile e continua
- Disallineamento tra la sensibilità dei Consumatori verso i temi dell'economia circolare e la possibilità di adottarla
- Mancanza di una cabina di regia che misuri e coordini la circolarità

## Opportunità future

- Buone potenzialità di riduzione d'intensità energetica per adeguamenti normativi a standard prestazionali
- Disponibilità di risorse finanziarie pubbliche importanti (NGEU, PNRR, HE, FESR/FEASR 21-27, etc.)
- Consapevolezza del decisore pubblico della necessità di intervenire sulle tempistiche di realizzazione attraverso semplificazioni amministrative e percorsi speciali con personale dedicato
- Ampio potenziale dell'indotto sviluppabile manifatturiero (dalle lavorazioni meccaniche di precisione al controllo e la sensoristica), software house (cloud computing, gestione della conoscenza, reporting su big data, product lifecycle management, Model Base Enterprise, Master Data Management)
- Sviluppo mercato globale e dei finanziamenti a sostegno delle FER e di tutte le soluzioni che favoriscono la decarbonizzazione dei sistemi antropici
- Revamping impianti esistenti con sostituzione di tecnologie obsolete
- Possibile sviluppo di bioenergie per processi di riconversione del settore in ottica di circolarità e con risorse UE
- Ampio potenziale dal punto di vista delle filiere applicative per numero e tipologia
- Quadro nazionale di sviluppo biocarburanti e rinnovo in corso del parco veicoli stradali
- Alto potenziale nel processo di riduzione delle emissioni di carbonio soprattutto nei settori hard-to-abate (processi di produzione ad alta intensità energetica e/o l'aviazione)
- Potenzialità per la decarbonizzazione nel settore dei trasporti, con particolare riferimento al trasporto pesante, ferroviario etc.
- Sviluppo di un ecosistema toscano dell'idrogeno (Hydrogen Valley)
- Potenzialità di sviluppare un modello economico idoneo ad autorigenerarsi attraverso la valorizzazione degli scarti di consumo, l'estensione del ciclo vita dei prodotti, la condivisione delle risorse, l'impiego di materie prime seconde e l'uso di energia da fonti rinnovabili
- Criticità nell'effettivo coinvolgimento delle aziende nello sviluppo di soluzioni innovative
- Frammentazione del processo decisionale in merito alle infrastrutture energetiche

## Opportunità future

- Buone potenzialità di riduzione d'intensità energetica per adeguamenti normativi a standard prestazionali
- Disponibilità di risorse finanziarie pubbliche importanti (NGEU, PNRR, HE, FESR/ERDF, ecc.)
- Consapevolezza del decisore pubblico della necessità di intervenire sull'efficienza energetica attraverso semplificazioni amministrative e percorsi speciali con personale dedicato
- Ampio potenziale dell'indotto sviluppabile manifatturiero (IoT, Industry 4.0, robotica, sensori e la sensoristica), software house (cloud computing, big data, AI, etc.), servizi (digital marketing, lifecycle management, Model Based Design, etc.)
- Sviluppo mercato globale e domestico per soluzioni innovative e sostenibili in linea con la decarbonizzazione del settore
- Revamping industriale e digitale
- Possibile integrazione con risorse UE
- Ampio potenziale di sviluppo delle risorse pubbliche ingenti nel medio periodo
- Quadro normativo favorevole
- Alternative tecnologiche e di business model
- Particolare riferimento al trasporto pesante, settore a forte impatto ambientale
- Sviluppo di soluzioni innovative e sostenibili
- Potenziale di sviluppare un modello economico idoneo ad autorigenerarsi attraverso la valorizzazione degli scarti di consumo, l'estensione del ciclo vita dei prodotti, la condivisione delle risorse, l'impiego di materie prime seconde e l'uso di energia da fonti rinnovabili
- Criticità nell'effettivo coinvolgimento delle aziende nello sviluppo di soluzioni innovative
- Frammentazione del processo decisionale in merito alle infrastrutture energetiche

**Consapevolezza generale della coerenza delle tematiche dell'energia e circolarità**

**Disponibilità risorse pubbliche ingenti nel medio periodo**

**Digitalizzazione è la chiave per accelerare l'implementazione delle strategie**

**Innovazione latente pronta a supportare processi di industrializzazione e di riduzione environmental footprint**

**Evoluzioni normative attese favorevoli**

## Minacce future

- **Sottovalutazione dei tempi di intervento sul quadro normativo e procedurale per la realizzazione dei progetti**
- **Lentezza dei percorsi di industrializzazione dell'innovazione e con il coinvolgimento fattivo degli stakeholder**
- **Incapacità di adottare soluzioni che comportano un approccio di sistema e cooperativo fra soggetti**
- **Incertezza dei regimi autorizzativi e regolamentari causati da frequenti modifiche del quadro normativo**
- **Scarso coordinamento degli strumenti nazionali e locali d'intervento in materia di efficienza energetica e FER**
- **Incremento di impianti FER di potenza relativamente limitata comporterà variazione del paesaggio regionale**
- **Incremento impianti necessitano maggiore coordinamento controlli ambientali**
- **Difficoltà nella selezione di tecnologie base (sia hardware che software) compatibili, dal punto di vista tecnologico e teorico per la parte modellistica**
- **Coinvolgimento delle pubbliche amministrazioni nella definizione di strumenti regolatori a favore della mobilità elettrica, alimentata a idrogeno e BioGNL**
- **Incertezza su politiche per gli incentivi pubblici per la realizzazione delle infrastrutture di rifornimento, lo sviluppo del mercato con il rinnovamento delle flotte di autobus per il trasporto pubblico di linea e per il rinnovamento delle flotte del trasporto pubblico non di linea (taxi, ncc, car sharing, rent-a-car) e incentivi verso i privati**
- **Esiguità di scelte strategiche per le infrastrutture per aumentare la penetrazione futura di H2, BioGNL (depositi costieri), stazioni ricarica elettriche**
- **Limiti normativi e di mercato su produzione e immissione biocarburanti**
- **Allungamento time to market per slittamento dell'approvazione di provvedimenti normativi e regolatori**
- **Politiche fiscali in controtendenza su FER e low carbon fuel**
- **Necessità di finanziamenti pubblici per sostenere lo sviluppo dell'economia delle filiere energetiche a basse emissioni a bassa maturità**
- **Scarsa chiarezza dell'impianto normativo per i temi della sicurezza degli impianti e delle infrastrutture energetiche, e per rischi**



## SWOT ANALYSIS DI COMPARTO

### Punti di forza

Competenze e capacità produttive di eccellenza;

- **Risorse finanziarie pubbliche;**
- Focalizzazione policies;
- **Pervasività** del topics energia e circolarità;
- Risorse energetiche rinnovabili «**toscane**».

### Punti di debolezza

- **Infrastrutture energetiche** (reti, distributori, punti ricarica, ecc.);
- **Tempistiche realizzative progetti strategici;**
- **Completezza filiere regionali;**
- Social engagement e NIMBY diffusa;
- **Maturità alcune filiere;**
- **Coordinamento stakeholder;**
- Scollamento fra politiche energetiche e politiche industriali e per innovazione.

### Opportunità future

- Consapevolezza generale della cogenza delle tematiche dell'energia e circolarità;
- **Disponibilità risorse** pubbliche ingenti nel medio ;
- **Digitalizzazione** è la chiave per accelerare l'implementazione delle strategie di efficientamento energetico;
- Innovazione latente per supportare processi industrializzazione di riduzione **environmental footprint**;
- Evoluzioni normative attese favorevoli;
- Realizzazione di **progetti pilota strategici** nel quadro delle partnership interregionali S3.

### Minacce future

- Insufficiente intervento per semplificazioni e velocizzazione tempistiche;
- Ritardo nella realizzazione delle infrastrutture abilitanti i percorsi di decarbonizzazione;
- Coerenza politiche fiscali e per R&S;
- **Crescita e condivisione competenze, capacità e know how;**
- Scollamento fra sensibilità alla transizione energetica/ecologica e accettazione investimenti;
- **Green & social washing.**

## Dalle vecchie roadmap alle nuove

### Roadmap MTR

### Roadmap 2021-2027

Roadmap 1: Fabbrica 4.0 - verso nuove forme di efficientamento energetico dei processi e dei sistemi

Roadmap 1: Efficientamento energetico dei processi e dei sistemi

Roadmap 2: Processi di valorizzazione della Geotermia e delle altre fonti energetiche rinnovabili

Roadmap 2: Processi di valorizzazione della Geotermia e delle altre fonti energetiche rinnovabili (solare e biomasse)

Roadmap 3: Decarbonizzazione: sistemi innovativi e nuove opportunità di riduzione della CO<sub>2</sub> diretta

Roadmap 3: Decarbonizzazione e penetrazione vettore elettrico: sistemi innovativi e nuove opportunità di riduzione della CO<sub>2</sub> diretta

Roadmap 4: Sviluppo delle filiere del GNL in Toscana

Roadmap 4: Potenzialità e prospettive di sviluppo future della filiera del BioGNL in Toscana

Roadmap 5: Potenzialità e prospettive di sviluppo della filiera dell'idrogeno in Toscana

Roadmap 6: Tecnologie per il recupero e la valorizzazione di energia e materiali di scarto

Ordine e prioritario	Titolo	Tecnologia	Ambito applicazione	TRL /M RL	SDG
1	<p><b>Roadmap 1: Efficientamento energetico dei processi e dei sistemi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reti di teleriscaldamento/raffrescamento;</li> <li>• Scambiatori di calore;</li> <li>• Pompe di calore;</li> <li>• <b>Integrazione delle reti energetiche;</b></li> <li>• Aumento delle performance energetiche degli edifici (NZEB, ZEB, Active House);</li> <li>• <b>Smart manufacturing (gestione e monitoraggio dei processi industriali, sensoristica avanzata);</b></li> <li>• <b>Reti e micro-reti smart</b></li> <li>• CAT, computer aided Technologies;</li> <li>• Tecnologie per raccolta ed analisi big-data anche con piattaforme IOT, Sistemi di analisi predittiva, Cybersecurity;</li> <li>• Sistemi di accumulo di energia di tipo magnetico (SMES), di tipo termodinamico mediante pompe di calore (batterie di Carnot o pumped heat energy storage), aria compressa (CAES) e aria liquefatta (LAES);</li> <li>• <b>Tecnologie per migliorare l'efficienza, l'affidabilità, la durabilità dell'accumulo</b></li> </ul>	<p>Comparti produttivi a forte intensità energetica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cartario</li> <li>○ Nautica</li> <li>○ Logistica</li> <li>○ Tessile</li> <li>○ Camperistica</li> <li>○ Agrifood</li> <li>○ Data storage</li> </ul> <p>• Edilizia e Bioedilizia (immobili pubblici e privati per residenziale ed attività economiche varie).</p>	8 - 9	<p><b>Obiettivo 7:</b> Assicurare l'accesso all'energia a prezzi accessibili, affidabile, sostenibile e moderno per tutti</p>

Ordine prioritario	Titolo	Tecnologia	Ambito applicazione	TRL/ML	SDG
1	<b>Roadmap 2: Processi di valorizzazione della Geotermia e delle altre fonti energetiche rinnovabili (solare e biomasse)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scambiatori in pozzo;</li> <li>• Sistemi di accumulo (termico, elettrico);</li> <li>• Cicli binari;</li> <li>• Sistemi di reiniezione NCG;</li> <li>• Nuovi fluidi per circolazione interna;</li> <li>• Sistemi di mitigazione impatti ambientali;</li> <li>• Recupero wasted output;</li> <li>• Tecnologie di perforazione in condizioni critiche (alta pressione e temperatura);</li> <li>• Cicli supercritici a CO<sub>2</sub>;</li> <li>• Pompe sommerse alta potenza/alta profondità;</li> <li>• Air cooler ad elevata potenza;</li> <li>• Eiettori a vapore;</li> <li>• Upgrading turbine a vapore;</li> <li>• Ottimizzazione closed-loop a bassa temperatura;</li> <li>• <b>Combustione diretta anche accoppiata a cogenerazione e trigenerazione;</b></li> <li>• Co-combustione delle biomasse ligno-cellulosiche;</li> <li>• Produzione di biogas da digestione anaerobica;</li> <li>• Gassificazione;</li> <li>• Pirolisi;</li> <li>• Tecnologie pv al silicio (cristallo singolo o multipli, PERC);</li> <li>• Tecnologie pv a film sottili;</li> <li>• Tecnologie pv di terza generazione: DSSC (Dye sensitized solar cells), fotovoltaico organico (OPV), celle a Perovskiti (PSC), concentratori solari luminescenti (LSC), fotovoltaico a concentrazione;</li> <li>• Celle solari BSSC (Bio sensitized solar cells) e fotoelettrochimiche BSPEC (Bio sensitized Photoelectrosynthetic cells);</li> <li>• Sistemi galleggianti (onshore e offshore);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meccanica avanzata per turbine, ORC;</li> <li>• Perforazioni</li> <li>• Impiantistica avanzata</li> <li>• Nuovi materiali</li> <li>• Settore ICT</li> <li>• Settore agricolo</li> <li>• Settore agroalimentare</li> <li>• Settore Forestale</li> <li>• Settore Agroindustriale</li> <li>• Automotiv e (Mobilità Elettrica);</li> <li>• Chimica;</li> </ul>	5 - 9	<b>Obiettivo 7:</b> Assicurare l'accesso all'energia a prezzi accessibili, affidabile, sostenibile e moderno per tutti

Ordine prioritario	Titolo	Tecnologia	Ambito applicazione	TRL / MRL	SDG
2	<b>Roadmap 3 – Decarbonizzazione e penetrazione vettore elettrico: sistemi innovativi e nuove opportunità di riduzione della CO<sub>2</sub> diretta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppi elettrogeni e <b>Macchine da cantiere</b>;</li> <li>• Stazioni ricarica con integrazione ICT;</li> <li>• Sistemi di reiniezione fluidi geotermici e processi di cattura, pulitura e riutilizzo CO<sub>2</sub>;</li> <li>• Compressori centrifughi e pompe per cattura e stoccaggio (CCU E CCS);</li> <li>• Sistemi di sequestro CO<sub>2</sub> in serbatoi geotermici;</li> <li>• Liquefazione e immagazzinamento aria compressa e liquefatta;</li> <li>• Data-driven energy e Intelligenza Artificiale: tecnologie, dispositivi e modelli per favorire la flessibilità del sistema energetico e la partecipazione attiva dell'utente finale</li> <li>• Soluzioni per <b>Energy Communities</b>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meccanica avanzata;</li> <li>• Geotermia;</li> <li>• Impiantistica;</li> <li>• Gestori di mobilità;</li> <li>• ICT;</li> <li>• Automotive (Mobilità Elettrica);</li> </ul>	8 - 10	<p><b>Obiettivo 13:</b> Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze</p> <p><b>Obiettivo 11:</b> Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, flessibili e sostenibili</p>

Ordine e priori tario	Titolo	Tecnologia	Ambito applicazione	TRL/ MRL	SDG
2	<b>Roadmap 4 - Potenzialità e prospettive di sviluppo future del filiera del Bio-GNL in Toscana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criogenia;</li> <li>• Compressori centrifughi per gas liquefatto;</li> <li>• Impianti upgrading del biogas;</li> <li>• Liquefazione anche small scale;</li> <li>• Sistemi transhipness;</li> <li>• Nuovi combustori;</li> <li>• Componentistica automotive.</li> <li>• Tecnologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automotive;</li> <li>• Meccanica avanzata;</li> <li>• Settore meccanica per ibridizzazione motori;</li> <li>• Reti di distribuzione di carburanti;</li> <li>• Gestori di logistica merci.</li> </ul>	7 - 5	<p><b>Obiettivo 13:</b> Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze</p> <p><b>Obiettivo 9:</b> Costruire infrastrutture resistenti, promuovere l'industrializzazione inclusiva e sostenibile e promuovere</p>

Ordin e priori tario	Titolo	Tecnologia	Ambito applicazione	TRL /M RL	SDG
3	<b>Roadmap 5 - Potenzialità e prospettive di sviluppo della filiera dell'idrogeno in Toscana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologie e processi per la produzione di idrogeno clean da fonte rinnovabile (elettrolisi innovativa dell'acqua e del vapore, trattamento termico del biogas, produzione da eolico off-shore con elettrolizzatori, produzione da biomassa, processi termochimici, elettrochimici, e fotocatalitici);</li> <li>• Tecnologie di miscelazione dell'idrogeno nella rete gas;</li> <li>• Tecnologia a celle a combustibile;</li> <li>• Tecnologie e processi per la produzione di idrogeno verde attraverso elettrolisi;</li> <li>• Metanazione biologica;</li> <li>• Criogenia;</li> <li>• <b>Recupero da scarti e syngas per estrazione H2 (tessili, vetroresine, fluidi geotermici, ecc)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industria chimica, raffinazione e petrolifera;</li> <li>• Oil &amp; Gas;</li> <li>• Residenziale;</li> <li>• Industria Orafa;</li> <li>• Trasporti.</li> </ul>	6 - 5	<p><b>Obiettivo 13:</b> Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze</p> <p><b>Obiettivo 9:</b> Costruire infrastrutture resistenti, promuovere l'industrializzazione inclusiva e sostenibile e</p>

Ordine prioritario	Titolo	Tecnologia	Ambito applicazione	TRL /M RL	SDG
1	<b>Roadmap 6 - Tecnologie per il recupero e la valorizzazione di energia e materiali di scarto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologie e processi per la valorizzazione dei cascami termici;</li> <li>• Tecnologie per la promozione della simbiosi energetica;</li> <li>• Recupero cascami industriali (es Idrogeno, metano, terre rare, ammoniaca litio da geotermia).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industria;</li> <li>• Agroalimentare</li> <li>• Florovivaistico</li> <li>• Conciario;</li> <li>• Tessile;</li> <li>• Cartario;</li> <li>• Lapedeo;</li> <li>• Geotermia;</li> <li>• Data Storage;</li> <li>• Recupero rifiuti e scarti di produzione;</li> <li>• Fanghi di depurazione civile del servizio idrico integrato;</li> <li>• Costruzione e demolizione;</li> </ul>	8	<b>Obiettivo 12:</b> Garantire modelli di consumo e produzione sostenibili

# Distretto Tecnologico Energia ed Economia Verde (DTE<sup>2</sup>V)

Persona di contatto: *Loredana Torsello*

Mail: [l.torsello@cosvig.it](mailto:l.torsello@cosvig.it)

Indirizzo web: [www.dte-toscana.it](http://www.dte-toscana.it)