
Piano di Sviluppo 2020

Comitato di Consultazione Utenti

Primo Incontro

ROMA, 12 Novembre 2019

Il processo di **decarbonizzazione** del sistema elettrico sta entrando nella **fase operativa** ... gli **obiettivi sono confermati (PNEC)** così come i **fattori abilitanti la transizione**: il **capacity market** sarà operativo entro fine anno, il **decreto FER** ha visto le prime aste nel mese di ottobre e presto seguiranno i **progetti pilota su storage** (elettrochimico e successivamente pompaggio).

Il Piano di Sviluppo 2020 è elaborato sui **nuovi scenari sviluppati per la prima volta congiuntamente con SNAM sulla base di un processo di consultazione pubblica** che affiancheranno il PNEC nelle valutazioni prospettiche delle criticità della rete e nell'analisi ACB.

Sono confermate le **Linee Guida del Piano: Attenzione al Territorio, Esercizio della rete e Sostenibilità Ambientale** sviluppate in accordo a nuove linee di azione:





- **Razionalizzazioni** con particolare attenzione alle aree metropolitane, alle aree industriali caratterizzate da modifiche del contesto sociale e produttivo ed alle opportunità offerte dall'integrazione della rete RFI e delle linee a ridotto utilizzo
- **Resilienza** estendendo la metodologia a varie tipologie di eventi estremi ed introducendo un nuovo approccio di valutazione di eventi a contingenze multiple
- Opportunità di **acquisto di asset funzionali** all'esercizio
- Abilitazione **dell'integrazione delle FER** e del **phase out impianti a carbone**

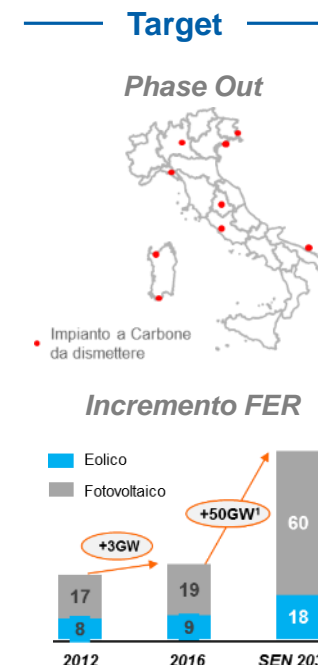
- › Contesto
- › Scenari
- › Stakeholders Engagement
- › Linee Guida

Contesto Piano di Sviluppo 2020

Principali Obiettivi dell'Unione Europea

Per avviare la decarbonizzazione, l'Unione Europea ha fissato degli obiettivi macro per il 2020 e 2030:

	2020 EU 20-20-20		2030 Clean Energy Package	
				
Riduzione emissioni gas serra (risp. al '90)	- 20%		- 40%	
....contributo settori ETS (risp. al 2005)	-21%	n/r*	- 43%	n/r*
...contributo settori non-ETS (risp. al 2005)	-10%	-13% ✓	-30%	-33%
Quota FER nei consumi finali	≥20%	≥17% ✓	≥32%	≥30%
Quota FER nei consumi elettrici**	≈35%	≈26% ✓	≥50%	≥55%
Efficienza energetica (rispetto a scenario BAU)	+ 20%	+ 24% ✓	+32,5%	+35%



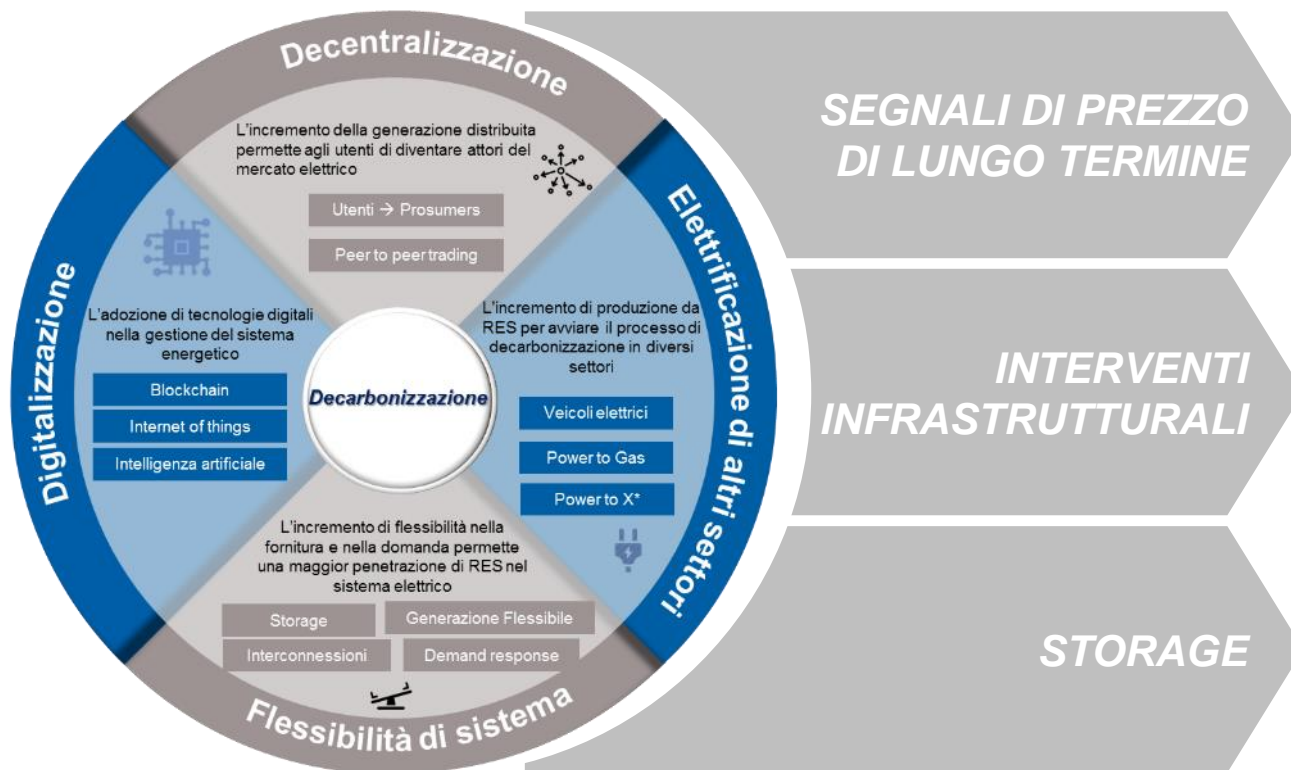
- › Confermato il target di copertura fino al 55% del fabbisogno elettrico con generazione da fonte rinnovabile
- › L'implementazione del Clean Energy Package a livello nazionale è definita nel cosiddetto «Piano Nazionale Integrato Clima ed Energia» (PNIEC) che propone obiettivi sfidanti per l'Italia ma pienamente raggiungibili.

* I cosiddetti settori ETS (Emissions Trading System) non sono soggetti a target nazionali, ma un sistema *cap-and-trade* per certificati CO2 a livello europeo

** Non esistono target vincolanti per la quota FER nei consumi elettrici. Si riportano numeri indicativi, definiti nei piani nazionali.

Contesto Piano di Sviluppo 2020

Elementi Necessari agli obiettivi 2030 di Decarbonizzazione



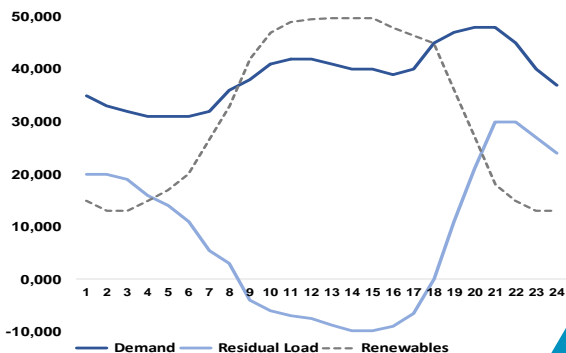
Capacity Market per fornire segnali di prezzo a lungo termine per promuovere gli investimenti in nuova capacità efficiente in grado di gestire la crescita delle FER e **consentire il phase out del carbone e degli altri impianti più inquinanti**

Interventi infrastrutturali della rete in AT per risolvere nuove congestioni e vincoli, **aumentare adeguatezza e sicurezza del sistema**, gestire il phase out carbone, migliorare integrazione delle rinnovabili e ridurre l'overgeneration

Necessari **nuovi sistemi di storage idroelettrico ed elettrochimico** per garantire adeguatezza, sicurezza e inerzia di sistema, assorbendo energia nelle ore di maggiore produzione rinnovabile

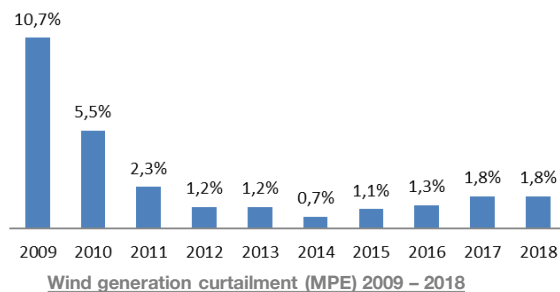
*Gli scenari per accompagnare la transizione verso un **nuovo modello “no-carbon”**, richiedono ulteriori interventi di sviluppo al fine di incrementare le risorse di flessibilità disponibili per l'esercizio del sistema elettrico e lo sviluppo di sistemi di accumulo*

Gli impatti sul Sistema Elettrico

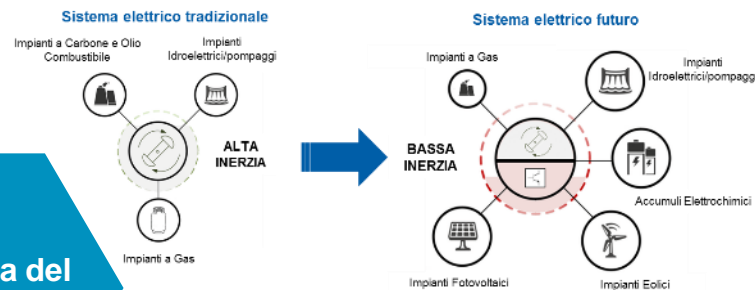


La penetrazione FER rende l'inseguimento della curva del carico residuo sempre più sfidante. Strumenti come gli accumuli e i peakers consentiranno un adeguato approvvigionamento di risorse flessibili

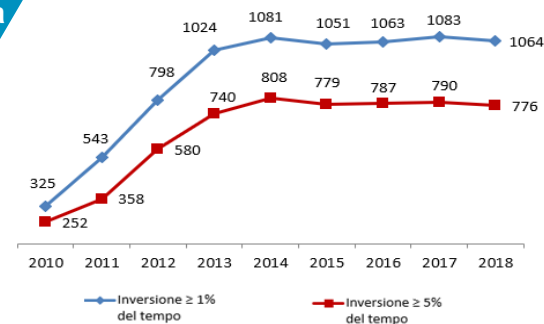
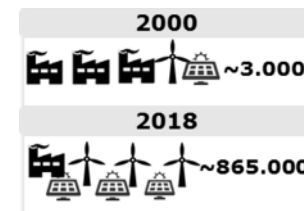
Limitare l'overgeneration e garantire la flessibilità del sistema elettrico anche grazie allo sviluppo tecnologico, in un contesto di crescente penetrazione delle FER



Impatto sulla qualità del servizio per la riduzione della potenza di cortocircuito dovuto alla progressiva diminuzione del numero dei generatori sincroni



Crescita esponenziale di impianti da produzione FER che rendono più complessa la gestione del Sistema



Sempre maggiore esigenza di nuove tecnologie in grado di sostenere l'enorme variabilità dei flussi di energia (e.g. HVDC di tipo VSC)

- › Contesto
- › **Scenari**
- › Stakeholders Engagement
- › Linee Guida

GLI SCENARI SONO PILASTRO FONDANTE...

Gli **scenari sono** un **pilastro fondante nella pianificazione** delle infrastrutture energetiche del Paese, poiché rappresentano il **riferimento per**:

- **Sviluppare una traiettoria** verso i target energetici nazionali e europei
- Definire un adeguato **sviluppo delle infrastrutture**
- **Testare e valutare** sicurezza e adeguatezza del **Sistema Elettrico**

...SELEZIONATI DA TERNA...

Gli **scenari utilizzati nel Piano di Sviluppo 2020** derivano sia dal **lavoro congiunto Terna-Snam**, che hanno consentito di sviluppare una **visione coerente ed omogenea** delle possibili evoluzioni del sistema energetico italiano, sia dal **principale strumento per la politica energetica e ambientale** del nostro paese rappresentato dalla **Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima**

...SU UN ORIZZONTE DI ALMENO 10 ANNI

L'**orizzonte temporale** riguarda sia il **2030** sia il **2040** al fine di evidenziare le esigenze infrastrutturali di lungo termine abilitanti per la transizione energetica



Nell'ambito del processo di coordinamento tra Snam e Terna nell'elaborazione degli scenari per i Piani di Sviluppo delle Reti di Trasmissione e di Trasporto nei settori dell'energia elettrica e del gas, si sono tenuti 3 workshop per presentare i risultati delle attività del gruppo di lavoro:

- 1° Workshop: 24 Luglio 2018
- 2° Workshop: 26 Febbraio 2019
- 3° Workshop: 25 Luglio 2019

Il confronto con tutti gli stakeholder è un valore primario che Terna persegue ritenendo che l'ascolto delle diverse esigenze, in modo continuativo, sia un mezzo imprescindibile per indirizzare opportunamente le diverse necessità e consentire di massimizzare i benefici in termini di Sostenibilità di Sistema.

Piano di Sviluppo 2020

Scenari di riferimento | Gli scenari nazionali

- › Le Deliberazioni 654/17/eel e 689/17/gas hanno disposto il **coordinamento per lo sviluppo di scenari per i piani di sviluppo delle reti di trasmissione e di trasporto del settore elettrico e del gas** (analogamente al processo europeo)
- › Il 30 novembre 2017 Snam e Terna hanno inviato un **programma di lavoro per il coordinamento dello sviluppo degli scenari condivisi**
- › Sono stati sviluppati **3 scenari di riferimento** il cui **orizzonte temporale** riguarda il 2040:

Business As Usual – BAU

- Scenario a politiche correnti
- Technology-driven

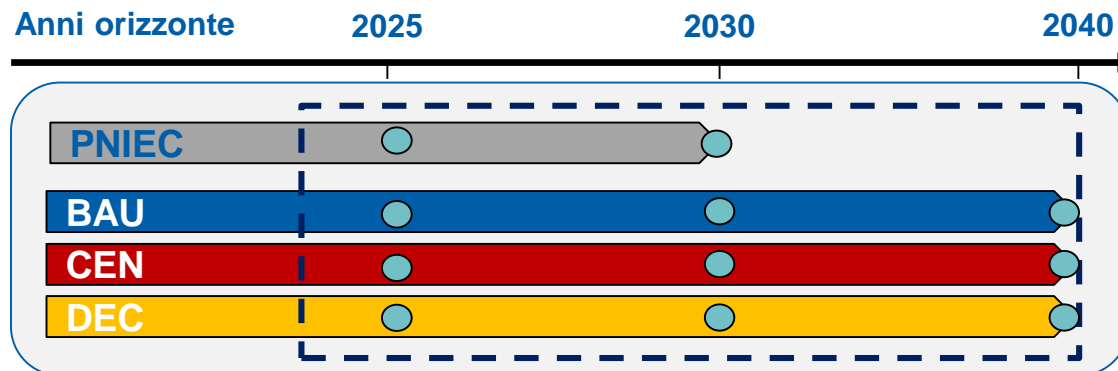
Centralized – CEN

- Scenario di sviluppo di tipo centralizzato
- Policy-driven

Decentralized – DEC

- Scenario di sviluppo di tipo distribuito
- Policy-driven









- › Tali scenari si aggiungono allo scenario PNIEC, scenario di policy nazionale che riguarda il 2030 a supporto della Proposta di Piano Nazionale per l'Energia e il Clima, inviata dal MiSE alla Commissione Europea l'8 Gennaio 2019



Piano di Sviluppo 2020

Scenari di riferimento | Coerenza con i target europei

Per avviare la **decarbonizzazione**, nell'ottica di contribuire al contenimento dell'innalzamento della temperatura **globale entro i 2° C** in linea con gli **accordi di Parigi**, l'Unione Europea ha fissato **specifici target al 2020** e al **2030**, declinati nelle cinque dimensioni dell'energia.

	2020 EU 20-20-20		2030 Clean Energy Package	
				
Riduzione emissioni gas serra (risp. al '90)	- 20%		- 40%	
....contributo settori ETS (risp. al 2005)	-21%	n/r*	- 43%	n/r*
...contributo settori non-ETS (risp. al 2005)	-10%	-13% 	-30%	-33%
Quota FER nei consumi finali	≥20%	≥17% 	≥32%	≥30%
Quota FER nei consumi elettrici**	≈35%	≈26% 	≥50%	≥55%
Efficienza energetica (rispetto a scenario BAU)	+ 20%	+ 24% 	+32,5%	+35%



Cinque dimensioni dell'Unione dell'energia

Decarbonisation

Energy efficiency

Energy security

Internal energy market

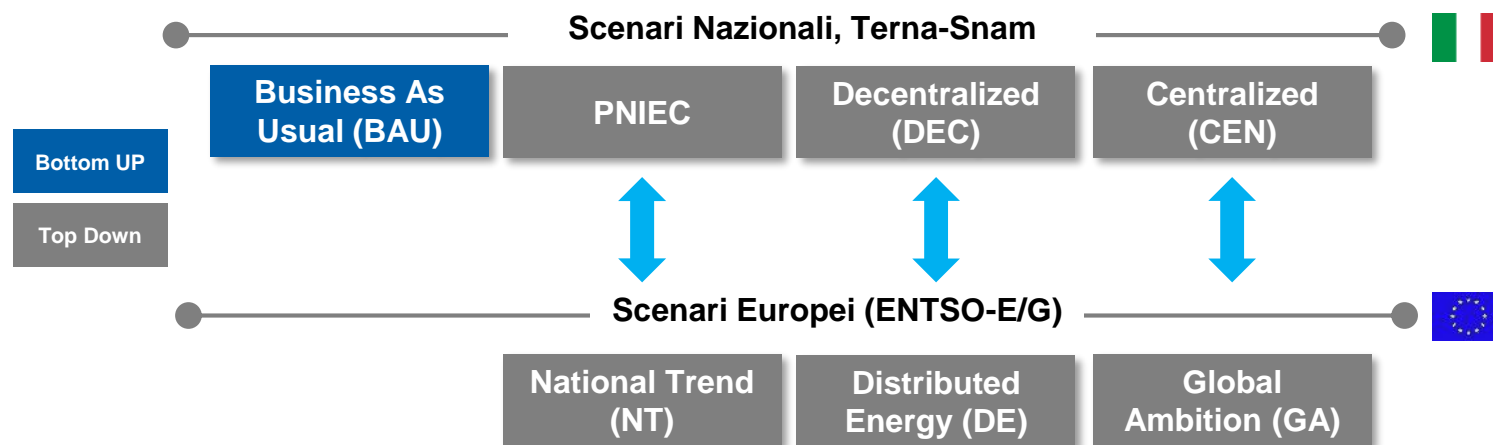
Research, innovation and competitiveness

- › A lungo termine, attraverso l'**Energy Roadmap 2050**, la Commissione Europea ha definito **target di decarbonizzazione non vincolanti** che prevedono al **2050** una **riduzione delle emissioni** da gas serra dell'**80-95%** rispetto ai livelli del 1990

Gli scenari di sviluppo (CEN, DEC e PNIEC) consentono il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione, integrazione rinnovabile ed efficientamento definiti a livello europeo e declinati a livello nazionale

* I cosiddetti settori ETS (Emissions Trading System) non sono soggetti a target nazionali, ma un sistema *cap-and-trade* per certificati CO2 a livello europeo

** Non esistono target vincolanti per la quota FER nei consumi elettrici. Si riportano numeri indicativi, definiti nei piani nazionali.



- › Lo **scenario BAU** verrà utilizzato nel processo interno come **scenario di contrasto a quelli di sviluppo**
- › Il **PNIEC** sarà invece il riferimento per Terna e Snam ai fini della **data collection** per **ENTSOs** relativo allo scenario **National Trend**



APPROCCIO

Bottom - Up

- › Approccio technology-driven, in cui il sistema è lasciato libero di evolvere senza imposizione di vincoli o target
- › Il mix energetico dipende dalla competizione tra tecnologie

Top - Down

- › Approccio technology-pull, in cui diffusione delle tecnologie e l'evoluzione attesa del sistema sono in funzione del raggiungimento di specifici target imposti

Il processo di sviluppo degli scenari nazionali si è svolto cercando di garantire la massima coerenza con il processo di predisposizione degli scenari europei congiunti ENTSO-E e ENTSO-G

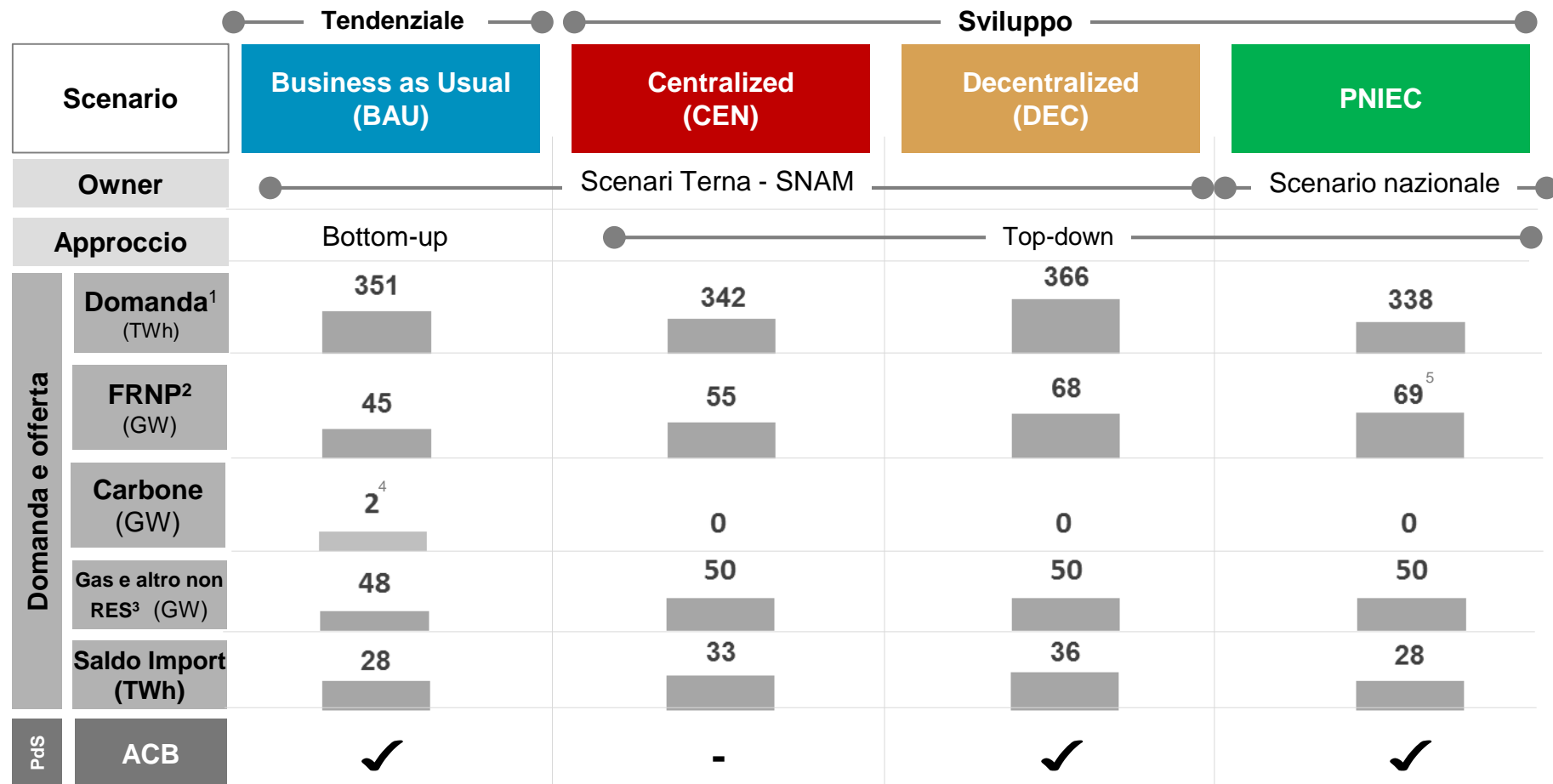
Piano di Sviluppo 2020

Scenari di riferimento | Razionali sottostanti agli scenari

	Business as Usual (BAU)	Centralized (CEN)	Decentralized (DEC)	PNIEC
Raggiungimento target	› Scenario Technology-driven che non prevede il soddisfacimento di target di policy	› Scenario Policy-driven › Soddisfacimento target nazionali ed europei	› Scenario Policy-driven › Soddisfacimento target nazionali ed europei	› Scenario Policy-driven › Soddisfacimento target nazionali ed europei
Domanda	› Minime misure di incentivazione dell' efficienza energetica › Moderata crescita veicoli ibridi e a gas e utilizzo preminente di caldaie a gas per il riscaldamento residenziale	› Pompe di calore a gas per il riscaldamento residenziale › Rapida diffusione veicoli a CNG e LNG	› Forte elettrificazione dei consumi › Pompe di calore elettriche per il riscaldamento e diffusione veicoli elettrici con smart charging	› Diffusione di pompe di calore elettriche per il riscaldamento civile e veicoli elettrici
Decarbonizzazione	› Phase-out degli impianti di generazione a carbone per merito economico (completo a partire dal 2040)	› Totale phase-out degli impianti termoelettrici a carbone dal 2025	› Totale phase-out degli impianti termoelettrici a carbone dal 2025	› Totale phase-out degli impianti termoelettrici a carbone dal 2025
Decentralizzazione	› Sistema prevalentemente di tipo centralizzato , in coerenza con le politiche correnti	› Forte crescita di tecnologie rinnovabili/ low carbon, programmabili e centralizzate	› Forte crescita di rinnovabili, specialmente di generazione distribuita non programmabile	› Forte crescita delle rinnovabili non programmabili , specialmente eolico e fotovoltaico
Sistemi di accumulo	› Assenza di grandi investimenti su nuovi sistemi di accumulo dell'energia elettrica	› Crescita sostenuta di sistemi di accumulo, principalmente idroelettrici	› Sviluppo sostenuto di nuovi sistemi di accumulo, specialmente elettrochimico in virtù del loro rapido progresso tecnologico	› Crescita sostenuta di sistemi di accumulo, sia idroelettrici che elettrochimici

Piano di Sviluppo 2020

Scenari di riferimento | Gli scenari nazionali - Focus 2030



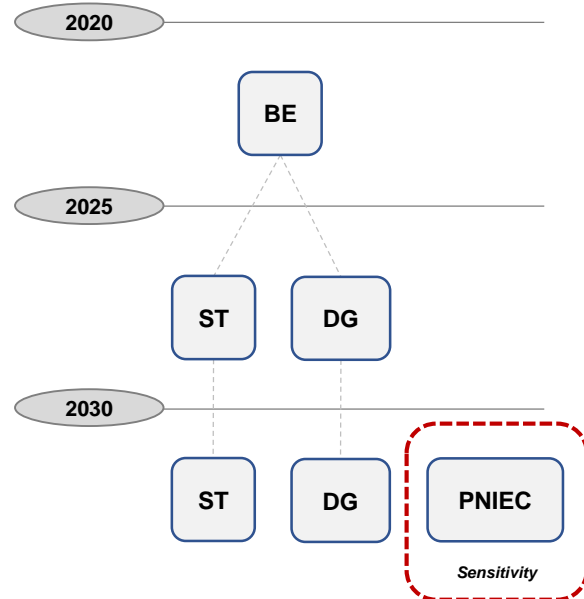
- › Ai fini dell'applicazione dell'**Analisi Costi Benefici** agli interventi di piano, l'**ARERA**, con comunicazione del 10 Luglio 2019, ha evidenziato come **necessaria almeno l'inclusione nelle analisi dello scenario BAU** in quanto **contrastante con gli altri scenari di sviluppo**

Selezionati 2 scenari di riferimento per valutare mediante ACB le potenziali evoluzioni del Sistema Elettrico (BAU e DEC), a cui si aggiunge lo scenario di policy nazionale (PNIEC)

Note: (1) Consumo finale lordo di energia elettrica; (2) Fonti Rinnovabili Non Programmabili; (3) Include impianti alimentati a gas e impianti non dispacciabili non alimentati a gas; (4) Nello scenario BAU al 2030 sono inclusi ca. 2GW di carbone (impianto di Torre Nord); (5) Installato eolico e fotovoltaico supportato da assunzioni di producibilità molto più sfidanti rispetto ai dati storici

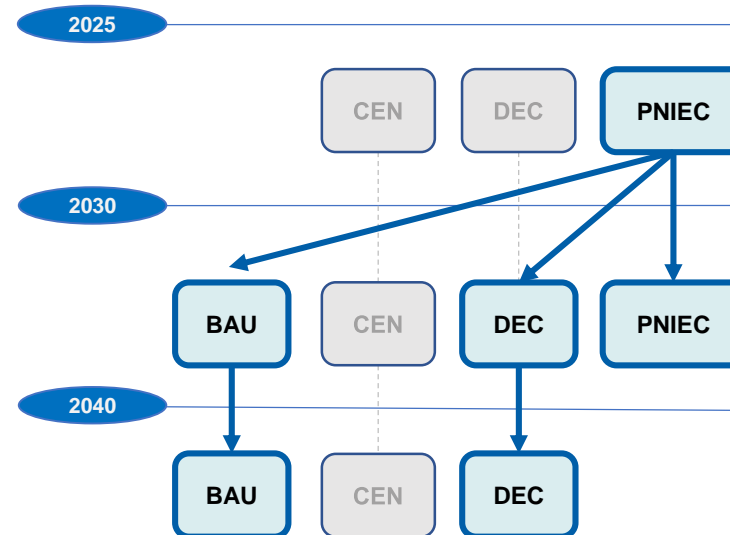
Scenari di riferimento | Analisi Costi Benefici - Modelli di rete e di mercato

ACB PdS 2019



- › 5 modelli di rete e di mercato
- › 1 sensitivity di rete e di mercato nello scenario PNIEC

ACB PdS 2020



- › 6 modelli di rete e di mercato

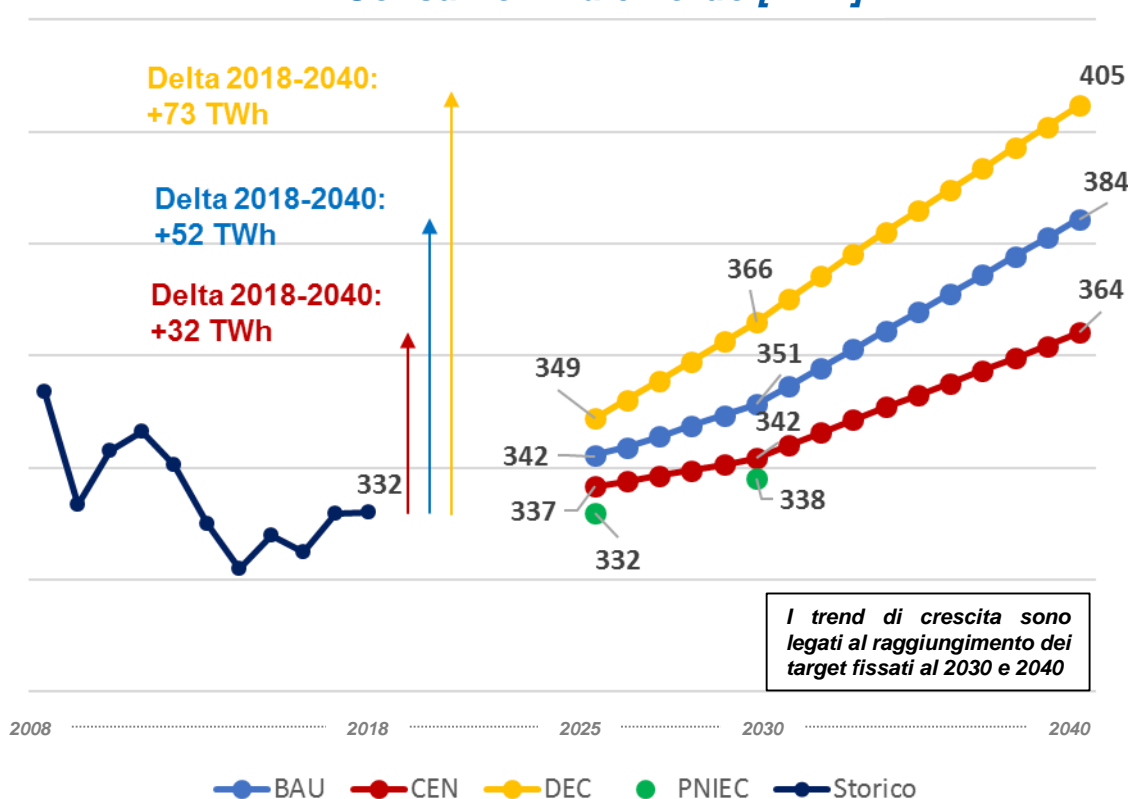
- › Nel PdS 2019 per valutare gli impatti degli interventi di sviluppo sono stati elaborati **5 modelli di rete e di mercato**, a cui si aggiungeva **un modello di mercato relativo allo scenario PNIEC** mediante il quale è stata effettuata **una sensitivity** per l'intervento **'Collegamento HVDC Continente – Sicilia – Sardegna'**
- › Per il PdS 2020 sono stati sviluppati **6 modelli di rete e di mercato** ai fini delle valutazioni ACB per gli interventi previsti

Al fine di poter effettuare per gli interventi di sviluppo l'analisi costi benefici negli anni orizzonte e negli scenari individuati, per il PdS 2020 sono stati sviluppati 6 modelli di rete e di mercato

Piano di Sviluppo 2020

Scenari di riferimento | Trend del consumo finale lordo di elettricità

Consumo Finale Lordo [TWh]



- › Dopo il trend storico di riduzione nel periodo della crisi finanziaria, si prevede una crescita del **consumo finale lordo** di elettricità (CFL-E) in **tutti gli scenari**
- › Il **DEC** riporta i **consumi più elevati in assoluto** sia al 2030 sia al 2040 (405 TWh) ed è caratterizzato dai **tassi di crescita più sostenuti** (CAGR '18-'30 +0,8%)
- › Gli scenari **CEN** e **PNIEC** sono **allineati** e riportano i **consumi minori**, con **tassi di crescita più contenuti** (CEN - CAGR '18-'30 +0,2%; PNIEC - CAGR '18-'30 +0,1%)
- › Lo scenario **BAU** si colloca a **metà strada** tra i **due scenari di sviluppo** (CAGR '18-'30 +0,4%)
- › Rispetto agli **scenari del PdS 2019**, a livello di **fabbisogno netto**, al **2030** lo scenario che **approssima maggiormente il DG** è il **DEC** (DEC 356 TWh vs DG 375 TWh) mentre lo scenario **ST** è **maggiormente allineato al BAU** (BAU 339 TWh vs ST 359 TWh). Complessivamente si osserva una **revisione a ribasso** delle **stime di crescita del fabbisogno di energia elettrica** rispetto agli scenari ST e DG

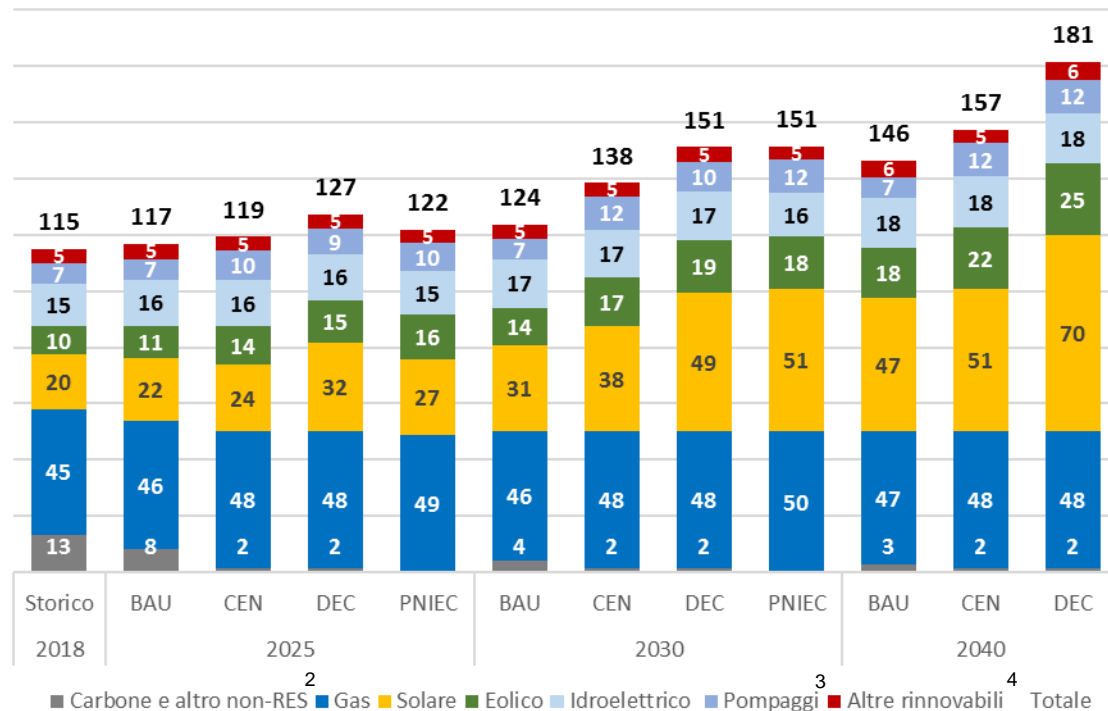
Il consumo finale lordo di elettricità cresce in tutti gli scenari . Lo scenario CEN risulta allineato al PNIEC mentre lo scenario DEC presenta tassi di crescita più sostenuti. Il trend dello scenario BAU si colloca a metà strada tra i due scenari di sviluppo.

Fonte: Pubblicazioni Statistiche 'Dati Generali', Terna ; 'Documento di Descrizione degli Scenari 2019', Terna

Piano di Sviluppo 2020

Scenari di riferimento | Dettaglio capacità di generazione

Dettaglio della capacità di generazione [GW]¹



- › Nello scenario **BAU** si ipotizza un **decommissioning economico** degli impianti a **carbone** (decommissioning completo al 2040)
- › Il **phase-out** di circa **8 GW** di capacità a **carbone** avviene già dal **2025** per gli **scenari di sviluppo**
- › **Tutti gli scenari** sono caratterizzati da **valori paragonabili di capacità termoelettrica** installata (~ **50 GW**), con una **completa riconversione a gas** nello scenario **PNIEC**
- › In tutti gli scenari si prevede una **crescita della capacità rinnovabile**, in particolare gli **scenari di sviluppo**
- › Il **maggiore incremento** riguarderà il **solare**, con oltre **70 GW al 2040** nel **DEC** (+250% vs 2017)
- › Lo **scenario PNIEC** è caratterizzato da **assunzioni di producibilità** molto più **sfidanti** rispetto ai dati storici
- › Nello **scenario PNIEC** si considera una **capacità idroelettrica in contrazione** in virtù dei **vincoli realizzativi**

Atteso un sostanziale incremento dell'installato FER, in particolare delle FRNP negli scenari di sviluppo (~50% sul totale installato al 2040 nello scenario DEC), con una forte crescita del solare (70 GW valore massimo al 2040)

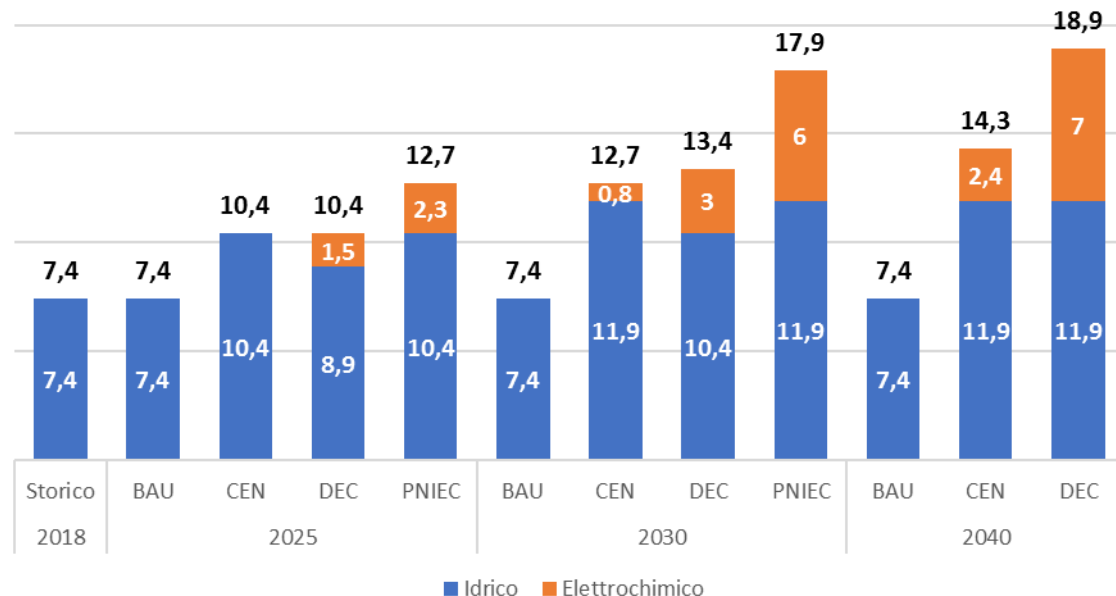
Note: (1) Potenza efficiente netta; (2) Include impianti alimentati a carbone e impianti non dispacciabili non alimentati a gas; (3) Include pompaggi misti e puri; (4) Include biomasse e geotermico.

Fonte: 'Documento di Descrizione degli Scenari 2019', Terna; Pubblicazioni Statistiche 'Impianti di generazione', Terna

Piano di Sviluppo 2020

Scenari di riferimento | Focus sistemi di accumulo

Capacità di accumulo [GW]¹



- › La **capacità di accumulo** nello scenario **BAU** è **costante** fino al **2040** e non si prevede lo sviluppo di accumuli elettrochimici, a causa della bassa penetrazione di impianti ad energia rinnovabile non programmabile
- › In tutti gli **scenari di sviluppo** si prevede l'installazione di **nuovi sistemi di accumulo**, tra idrico ed elettrochimico
- › In **aggiunta** ai sistemi di accumulo di tipo **utility-scale** si prevede lo sviluppo di **accumuli elettrochimici distribuiti** associati principalmente ai nuovi **impianti fotovoltaici** di tipo **small-scale**
- › L'**incremento al 2030** della capacità di accumulo utility-scale negli scenari **CEN** e **DEC** è **in linea** con il **trend** di crescita del **PNIEC (+6 GW)**,
- › Lo **sviluppo più sostenuto** di nuovi sistemi di accumulo si osserva nello scenario **DEC** (**18,9 GW al 2040**, +155% vs 2017), legato ad una **maggiore diffusione di FRNP e veicoli elettrici**

La crescita attesa della generazione rinnovabile non programmabile rende necessario lo sviluppo di nuova capacità di accumulo, crescita tanto maggiore quanto più è sostenuto l'incremento delle FRNP, per contenere l'overgeneration e fornire servizi essenziali per il sistema

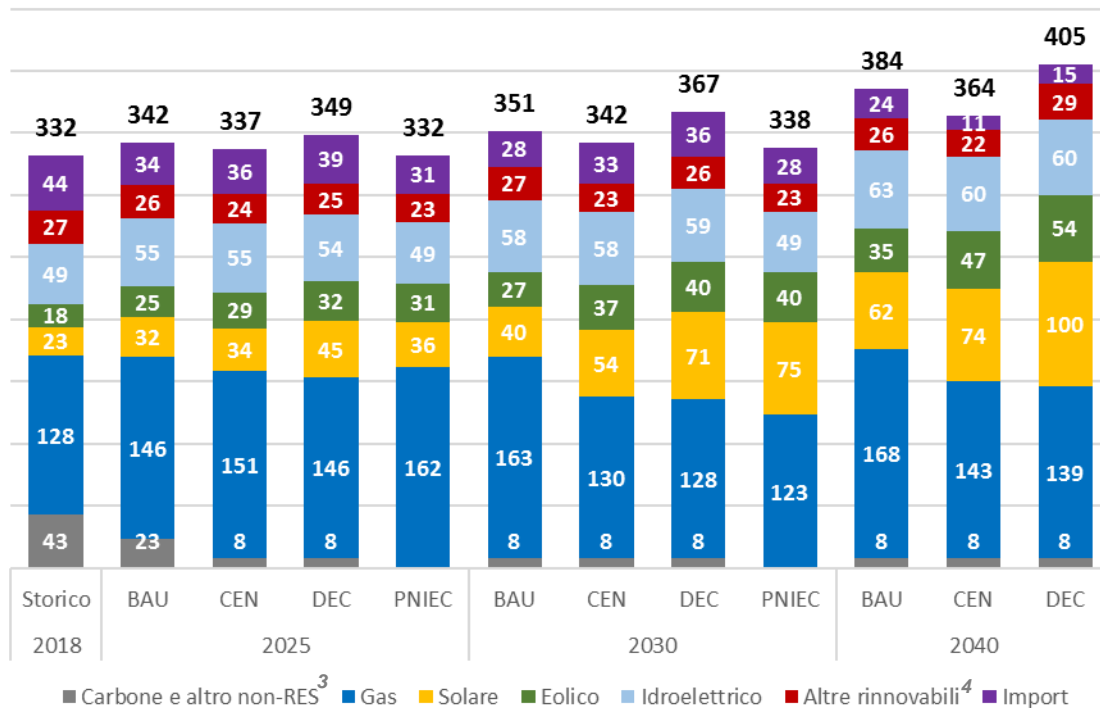
Note: (1) La ripartizione della capacità installata previsionale di nuovi sistemi di accumulo tra idrici ed elettrochimici è frutto di assunzioni che possono essere soggette a revisioni, in particolare a favore di un maggiore sviluppo dei sistemi di accumulo elettrochimici

Fonte: 'Documento di Descrizione degli Scenari 2019', Terna; Pubblicazioni Statistiche 'Impianti di generazione', Terna

Piano di Sviluppo 2020

Scenari di riferimento | Evoluzione del mix di generazione¹

Copertura del fabbisogno [TWh]²



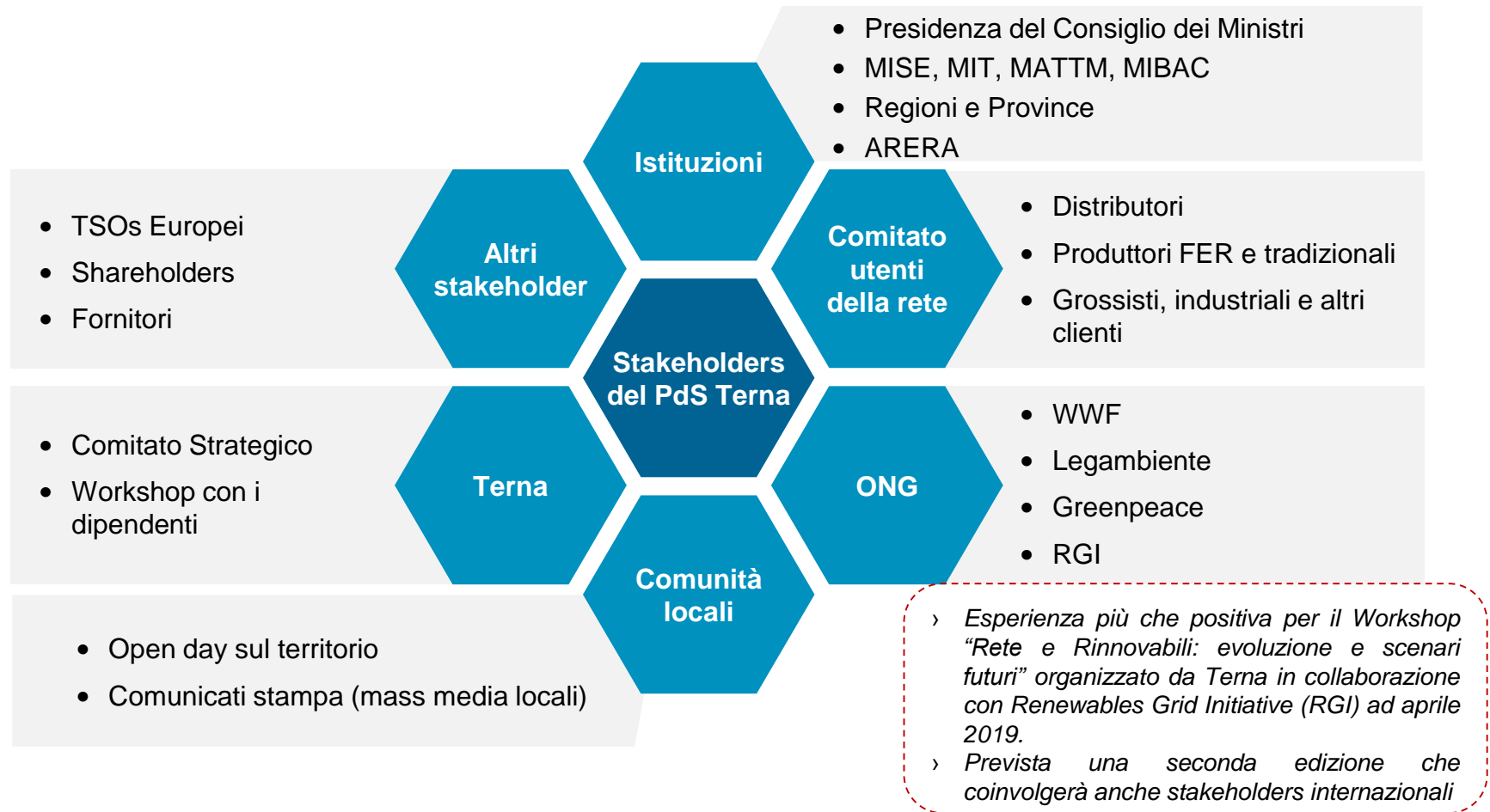
- › Nello scenario BAU il termoelettrico tradizionale continua ad essere la maggior fonte di generazione elettrica, coprendo più del 50% del fabbisogno
- › A breve termine tutti gli scenari prevedono un incremento della generazione a gas, per compensare il minore contributo atteso della generazione a carbone. A lungo termine invece, si riscontra un ulteriore sostanziale incremento per la generazione a gas nello scenario BAU (+15% 2040 vs 2025), mentre negli scenari di sviluppo oltre il 2025 si osserva una sostanziale contrazione
- › Contrariamente agli scenari di sviluppo, la produzione FRNP nel BAU, anche se in crescita, non è sufficiente a raggiungere i target di policy di copertura FER
- › L'evoluzione dei sistemi energetici interconnessi anche alla luce dei target di decarbonizzazione e integrazione rinnovabile comporterà, specialmente a lungo termine, una riduzione del saldo netto import/export di energia elettrica

Negli scenari di sviluppo è previsto un forte incremento della generazione rinnovabile (FER 60% sul CFL-E nel DEC 2040) e al tempo stesso una sostanziale riduzione del saldo netto import/export di energia elettrica rispetto allo storico (dall'11% nel 2017 a ~ 3% sul consumo lordo nel CEN 2040)

Note: (1) Il disallineamento temporale dei processi di elaborazione tra PdS 2020 e DDS e l'aggiornamento di alcuni dati in input alle simulazioni di piano rispetto al documento degli scenari potrebbero comportare dei leggeri disallineamenti a livello numerico in termini di mix di generazione previsionale; (2) Il CFL-E è pari alla produzione lorda di energia elettrica, al netto della produzione da pompaggi, più il saldo scambi con l'estero; (3) Include impianti alimentati a carbone e impianti non dispacciabili non alimentati a gas; (4) Include biomasse e geotermico.

Fonti: 'Documento di Descrizione degli Scenari 2019', Terna; Pubblicazioni Statistiche 'Dati Generali', Terna

- › Contesto
- › Scenari
- › **Stakeholders Engagement**
- › Linee Guida



Continua il confronto con le istituzioni ed enti locali, associazioni ambientaliste e dei consumatori, e istituti di ricerca, sulle sfide poste dalla transizione energetica e sulle possibili soluzioni.

Continua il confronto aperto tra Terna e le principali ONG con l'obiettivo di favorire al massimo il coinvolgimento di tutti gli stakeholder nel processo di pianificazione e sviluppo della Rete Elettrica Nazionale

Renewables Grid Initiative

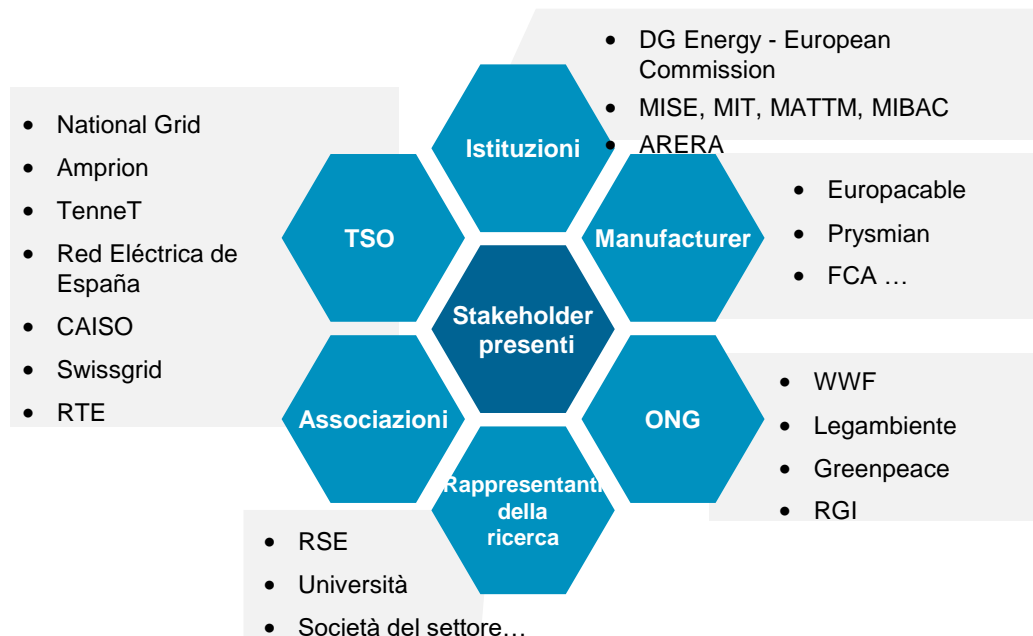


- **2 apr** *Workshop: Rete e Rinnovabili: evoluzione e scenari futuri*
- **29 ott** *Workshop: Lo sviluppo della rete e l'innovazione tecnologica per il conseguimento degli obiettivi dei piani Nazionali Integrati Energia e Clima (PNIEC)*
- **15 ott** *Approfondimenti sugli Scenari Energetici di riferimento*
- **21 nov** *Approfondimenti su Adeguatezza e Linee Guida del PdS 2020*
- **gen 20** *Approfondimenti sul Piano Nazionale Energia e Clima e principali interventi PdS 2020*





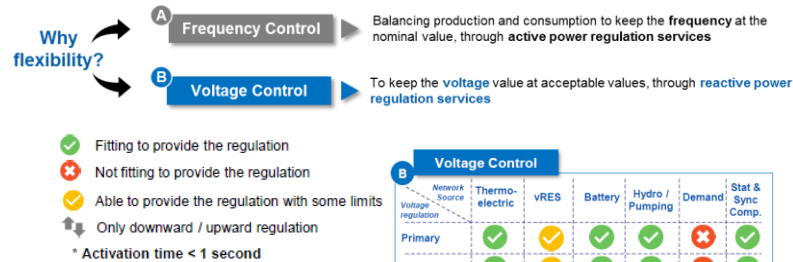
Nell'ambito del percorso intrapreso con RGI e Legambiente, si è tenuto a Roma il **29 Ottobre 2019** il workshop «**The role of grid infrastructure in delivering the objectives of the National Energy and Climate Plans (NECPs)**». La seconda occasione per Terna per aprirsi al confronto e discutere sulle sfide da affrontare per rendere possibile la **transizione energetica** in atto. Ai principali stakeholder italiani, in parte presenti al precedente workshop del 2 aprile, si è aggiunta la prospettiva di stakeholder internazionali (National Grid, CAISO, DG Energy,...).



GRID INFRASTRUCTURE SUPPORTING THE ENERGY TRANSITION IN THE NEPCS

Strumenti per raggiungere gli obiettivi prefissati:

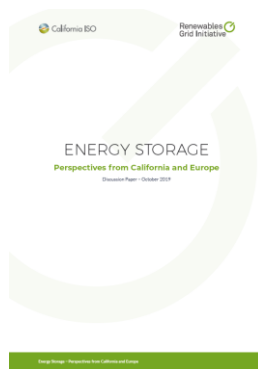
- dialogo tra i paesi
- innovazione tecnologica
- adeguate infrastrutture di rete
- strumenti di flessibilità



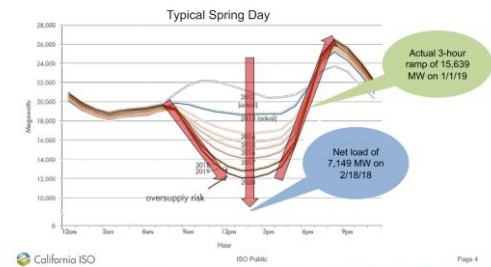
A Frequency Control

Frequency regulation	Thermo-electric	vRES	Demand	Hydro / Pumping	Battery
Fast reserve*	✗	✗	✗	✗	✓
FCR	✓	✗	✗	✓	✓
aFRR	✓	✓	✓	✓	✓
mFRR	✓	✓	✓	✓	✓
Congestion management	✓	✓	✓	✓	✓
Balancing	✓	✓	✓	✓	✓
Interruptibility	✗	✗	✓	✗	✓

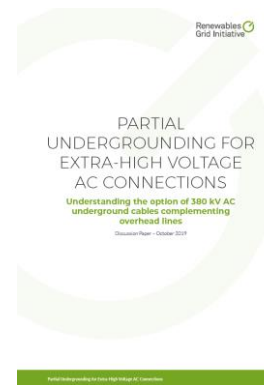
STORAGE TECHNOLOGIES: INNOVATION PROVIDING FLEXIBLE RESOURCES IN THE MARKET



The "duck" is even more pronounced considering grid-connected renewable generation: Actual results are approximately four years ahead of original estimates



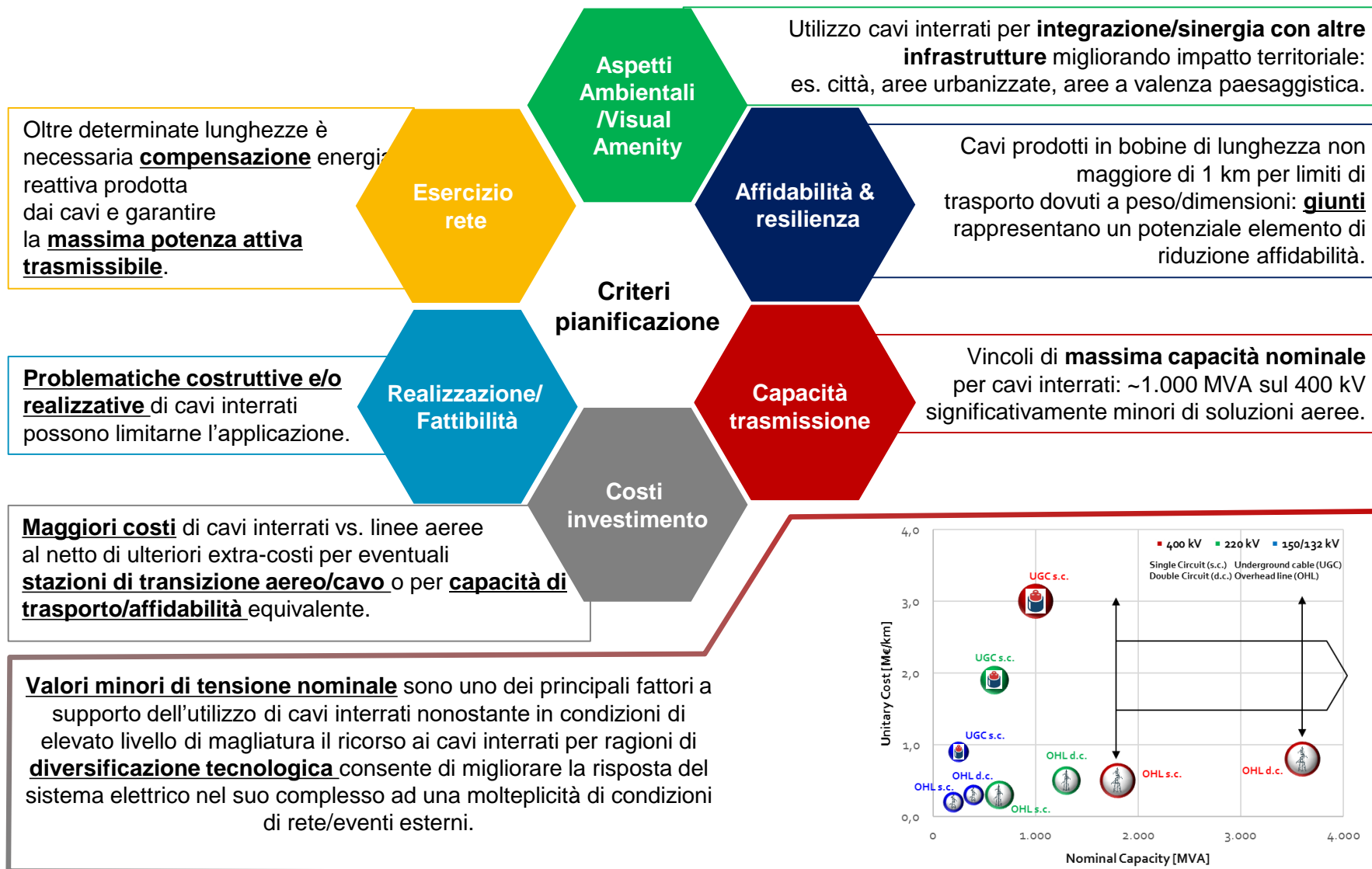
PARTIAL UNDERGROUNDING: TECHNOLOGICAL ALTERNATIVE FOR GRID DEVELOPMENT



Cables in the National Transmission Grid
UnderGround Cables VS OverHead Lines: qualitative evaluation

PLANNING CRITERIA	Technology and voltage level			
	DC OHL UGC	400 kV OHL UGC	220 kV OHL UGC	150-132kV OHL UGC
Transmission capacity	↑ ↑	↑ ↓	↑ ↑	↑ ↑
Availability & resilience	↑ ↑	↑ ↓	↑ ↑	↑ ↑
Investments cost	↑ ↑	↑ ↓	↑ ↑	↑ ↑
Realization/Feasibility	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑	↑ ↑
Operation	↑ ↑	↑ ↓	↑ ↑	↑ ↑
Environmental/Visual Aesthetics	↑ ↑	↓ ↓	↓ ↓	↑ ↑

Terna



		Tecnologia e livello di tensione			
		DC	400 kV	220 kV	150-132kV
		OHL UGC	OHL UGC	OHL UGC	OHL UGC
CRITERI PIANIFICAZIONE	Capacità Trasmissione	 Stazioni conversione AC/DC customizzate alla capacità nominale OHL/UGC	 Limiti di massima capacità nominale di UGC richiedono più cavi in parallelo	 Limiti di massima capacità nominale di UGC non impattano significativamente standard	 UGC e OHL hanno simili valori capacità nominale
	Affidabilità & resilienza	 Guasti transitori su OHL impatta la tecnologia DC	 Resilienza UGC per eventi climatici estremi vs. elevati rischi indisponibilità	^{OHL} Resilienza UGC per eventi climatici estremi vs. rischi indisponibilità	 UGC in reti magliate consente diversificaz. tecnologica e migliora risposta sistema a eventi climatici estremi
	Costi investimento	 Minori costi di soluzioni OHL vs. tecnologia/performance sistemi DC	 UGC impatta significativamente i costi di investimento	 UGC impatta i costi di investimento	 UGC impatta marginalmente i costi di investimento
	Realizzazione/ Fattibilità	 Rilevanti estensioni lineari vs. soluzioni realizzative su autostrade/viadotti/tunnel	 UGC presenta maggiori complessità per lavori civili (site specific)	 UGC presenta limitate complessità per lavori civili (site specific)	 Complessità lavori civili per UGC gestite durante la progettazione
	Esercizio rete	 Guasti transitori su OHL confrontabili a guasti permanenti su cavi	 Guasti UGC e lunghi tempi di ripristino implica prolungati rischi di indisponibilità di rete	 Guasti UGC e tempi di ripristino valutati caso per caso (site specific)	 Guasti UGC e tempi ripristino gestiti in reti magliate (site specific)
	Aspetti Ambientali/ Visual Amenity	 Impatto lavori civili per UGC vs. impatto visibilità OHL	 Rilevante impatto lavori civili di UGC in doppia terna vs. impatto e Visual Amenity OHL	 Impatto lavori civili di UGC vs. impatto e Visual Amenity OHL	 Ridotto impatto lavori civili di UGC vs. impatto e Visual Amenity OHL

- › Contesto
- › Scenari
- › Stakeholders Engagement
- › Linee Guida

Principali Linee di Azione

LINEE GUIDA PIANO DI SVILUPPO



ATTENZIONE AL TERRITORIO



ESERCIZIO DELLA RETE



SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

RAZIONALIZZAZIONI



- › Aree Metropolitane
- › Aree Critiche
- › Accordi/Impegni Locali
- › Ottimizzazione Rete ex RFI

RESILIENZA



- › Sviluppo nuova metodologia **risk-based**
- › Valutazione altri eventi climatici oltre a «Ghiaccio-Neve»
- › Interventi infrastrutturali

ACQUISIZIONE ASSET DI RETE



- › Acquisizioni di Cabine AT/AT e Altri Asset finalizzate alla risoluzione di criticità di esercizio

INTEGRAZIONE FER



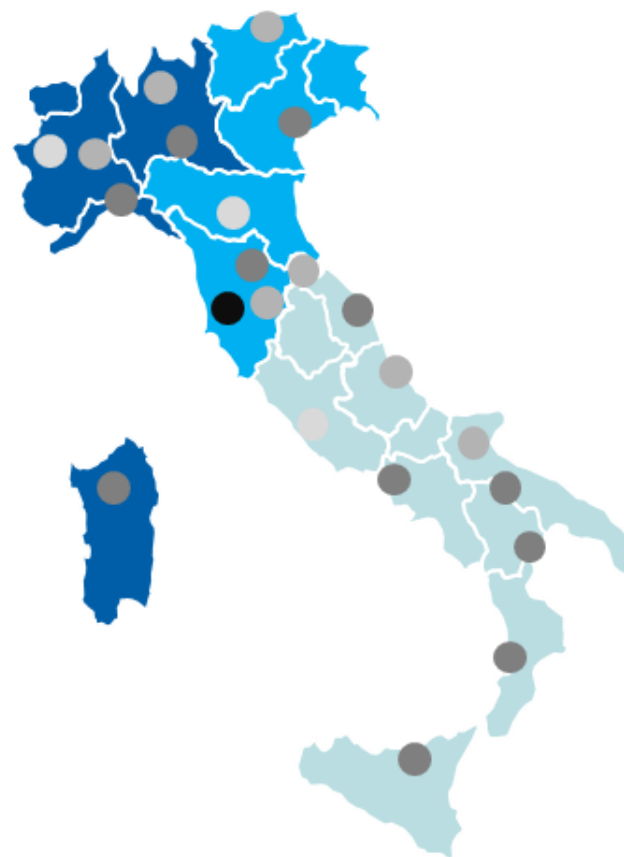
- › Evoluzione FER
- › Interconnessioni
- › Phase Out Carbone



Principali linee guida in continuità con PdS2019

NOTTAZIONE	AREE IPOTIZZATE	AREE IPOTIZZATE	AREE IPOTIZZATE	AREE IPOTIZZATE
✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓

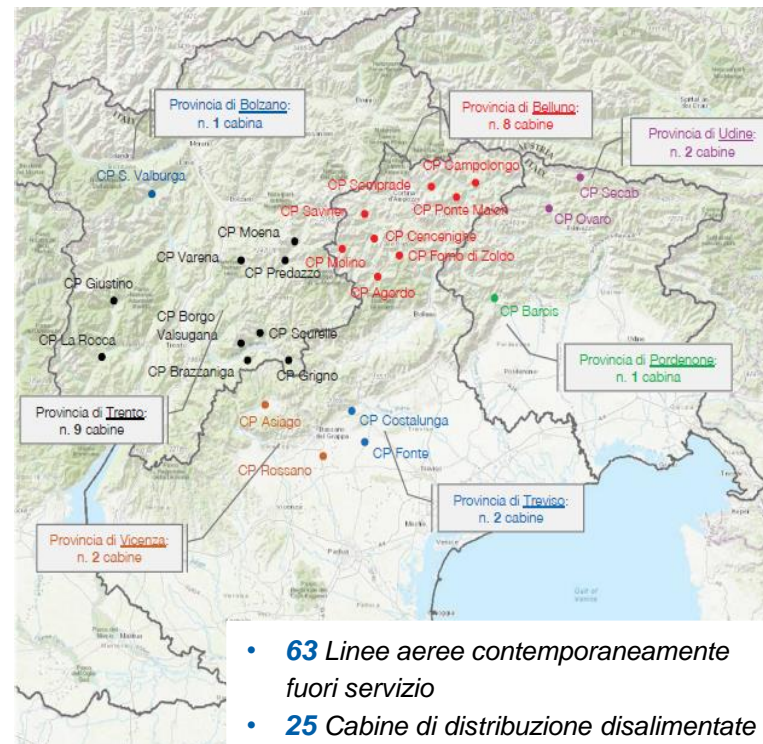
- **Aree Metropolitane**
Particolare attenzione ai potenziamenti della rete per risolvere le criticità legate all'urbanizzazione
- **Accordi e Impegni Locali**
Massimo impegno nell'identificare soluzioni tecnicamente compatibili con la sicurezza, continuità e affidabilità del servizio elettrico tenendo conto delle esigenze del territorio
- **Ottimizzazione Rete RFI e Linee a ridotto utilizzo**
Individuare le migliori soluzioni tecnologiche ed eventuali sviluppi di rete per migliorare l'affidabilità e l'integrazione della rete ex RFI
- **Aree Industriali legate a modifiche del contesto sociale e produttivo**
Razionalizzazione della rete in sinergia con le richieste di incremento potenza da parte di utenti in consumo

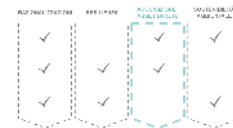


- › Sviluppo di una nuova metodologia che consentirà di **quantificare la probabilità di guasti e contingenze multiple**, causate da diverse tipologie di eventi, nonché di valutare il loro impatto sul sistema elettrico, in termini di disalimentazioni, considerando i possibili effetti a cascata (N-k)
- › Estensione della metodologia per la **valutazione di altri eventi climatici**, oltre quelli legati al ghiaccio e alla neve
- › L'applicazione di questa **metodologia di valutazione risk-based** della resilienza **sarà applicata gradualmente alle aree ritenute idonee** e nelle quali si **ipotizzano nuovi interventi infrastrutturali** che garantiscano la continuità del servizio di fornitura di energia elettrica

NOI TREI TRATTORI	NOI TREI TRATTORI	NOI TREI TRATTORI	NOI TREI TRATTORI
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓

Ottobre 2018 - Ondata di maltempo in Triveneto





L'acquisizione di **elementi di rete funzionali** alla trasmissione, ad oggi nella disponibilità di terzi, è tra i fattori abilitanti di una gestione sempre più integrata della sicurezza della rete elettrica nazionale.



Regioni con presenza di CP AT/AT in fase di analisi

Principali fasi del processo:

- ✓ **Ricognizione di tutte le cabine** con le caratteristiche di trasformazione AT/AT su tutto il territorio nazionale e riconciliazione con e-distribuzione (ca 60 ATR)
- ✓ **Definizione di un criterio di clusterizzazione** per suddividere le CP individuate in sottoinsiemi di elementi con differenti priorità
- **Indagine tecnica di dettaglio**, per l'individuazione di eventuali sinergie con interventi di sviluppo già pianificati o nuove possibilità di sviluppo.
- **Verifica tecnica** sullo stato degli impianti