



[stampa](#) | [chiudi](#)

Copyright © RIP Srl  
Politica energetica nazionale

venerdì 14 aprile 2017

## **Enea, la fotografia del sistema energetico nel 2016**

*Dov'è e dove va l'Italia nella transizione*



*Pubblichiamo il paragrafo di sintesi e quello sull'indice della transizione energetica Ispred dell'ultima Analisi trimestrale di Enea sul sistema energetico italiano (v. Staffetta 23/12/16). Questo numero copre l'intero 2016 evidenziando gli sviluppi di maggior rilievo: riduzione delle emissioni, calo complessivo dei prezzi all'industria che restano però elevati, segnali misti sulla sicurezza degli approvvigionamenti e prospettive incerte sulla decarbonizzazione dopo il 2020. Rilevando come il perseguimento di ciascuno degli obiettivi del trilemma energetico (sicurezza, economicità, sostenibilità) proceda spesso in contrasto con l'altro.*

### **Sintesi dei contenuti**

Nel 2016 i **consumi** di energia primaria sono rimasti stabili sul valore del 2015 (circa 163 Mtep, al netto delle biomasse negli usi civili), mentre i consumi finali di energia sono in aumento marginale (circa mezzo punto percentuale), grazie alla ripresa dei consumi industriali. Sebbene l'aumento dei consumi sia stato inferiore a quello delle variabili guida, sintetizzate nel superindice **ENE**, è significativo che in entrambi gli ultimi due anni, nei quali la variazione del PIL è tornata positiva (sia pure a tassi inferiori all'1% annuo), è tornata positiva anche la variazione dei consumi di energia. Si tratta di un segnale che nella forte contrazione dei consumi di energia dell'ultimo decennio, quasi il -20% rispetto ai massimi, il ruolo principale lo ha avuto la crisi economica, mentre l'auspicato disaccoppiamento tra crescita economica e consumi energetici ha avuto un ruolo minore. Se questo dato si conferma sembra difficile prefigurare ulteriori riduzioni dei consumi energetici in presenza dell'auspicato ritorno della crescita economica su valori stabilmente positivi.

In ripresa significativa i consumi di gas naturale (+5%), trainato prevalentemente dalla domanda della termoelettrica. Le fonti di energia rinnovabile (FER) sono in leggera diminuzione, ma cresce ancora la quota delle FER sui consumi finali, che secondo la stima preliminare **ENE** si colloca al 17,6% (rispetto al target UE 2020 del 17%). Nella generazione elettrica forte diminuzione del carbone, sostituito dal gas, stabili le FER.

Sul mercato del **petrolio** il 2016 è stato l'anno della ripresa dei prezzi, prima in attesa dell'accordo OPEC /non-OPEC per il taglio della produzione, poi per l'aspettativa che quest'ultimo possa bilanciare l'eccesso di offerta. Ma diversi segnali fanno pensare che difficilmente il prezzo del petrolio possa tornare su livelli molto più elevati degli attuali, ammesso che invece non torni a scendere. In Italia vi è stato un forte calo della produzione interna di greggio (-41%) per il blocco degli impianti di estrazione della Val d'Agri. L'import mantiene un elevato grado di diversificazione dei fornitori; aumentano le importazioni dal Medio Oriente, si riducono quelle africane, con un effetto significativo sulla qualità dei greggi. Pur in flessione (-4%), le lavorazioni di greggio italiane restano seconde in Europa solo alla Germania, mentre la riduzione del tasso di utilizzo degli impianti (-5% per le sole lavorazioni di greggio) è in controtendenza rispetto ad altre realtà UE. I margini di raffinazione hanno subito un peggioramento che però ha colpito tutto il sistema della raffinazione mondiale. Il consumo di prodotti petroliferi è in lieve flessione per benzina e gasolio (-2,8% e -0,1%), mentre si registrano aumenti per gli altri prodotti (carboturbo in primis). Le nuove immatricolazioni di autoveicoli sono aumentate di un ragguardevole 16%, ma benzina e gasolio coprono ancora il 92% dell'alimentazione del parco auto.

Sul mercato del **gas** naturale è stato l'anno dei prezzi ai minimi e convergenti tra i tre principali mercati, ma anche l'anno del massimo storico dell'export di gas russo verso l'UE. Il più ridotto arrivo di GNL in Europa è stato definito come la vittoria del primo round di un conflitto che sarà pluriennale fra gas russo e GNL per la conquista del mercato europeo, ma è avvenuto a prezzi del gas russo che sono stati i più bassi degli ultimi dodici anni. In Italia l'import dalla Russia è invece diminuito, per la forte ripresa delle importazioni dall'Algeria, per la prima volta in parte indicizzate ai prezzi spot.

Nel 2016 è emersa in modo particolarmente evidente la stretta interdipendenza fra mercati del gas e dell'elettricità. Dal lato della domanda, in tutta Europa vi è stata una forte ripresa del gas naturale, guidata dalla sostituzione di carbone con gas nella termoelettrica. In Italia la domanda di gas è aumentata del 13% nel termoelettrico, del 5% complessivamente, ma resta inferiore di circa il 15% rispetto ai massimi del periodo 2005-2010. A fine anno un nuovo impulso alla domanda è arrivato dalla fermata di alcuni reattori nucleari francesi, che hanno determinato un interessante "caso studio" per la valutazione della sicurezza dei sistemi elettrici e del gas europei. In Italia la domanda di punta è tornata su livelli non lontani dai massimi storici: il 14 gennaio 2017 ha infatti raggiunto i 425 Mm3, nemmeno il 10% in meno del massimo storico del febbraio 2012, con un clima quest'anno decisamente meno rigido di allora.

Per il **sistema elettrico** italiano il 2016 è stato un anno a due facce. I primi tre trimestri sono stati caratterizzati da un consolidamento delle tendenze degli ultimi anni: domanda in ulteriore leggero calo, fonti rinnovabili non programmabili (FRNP) ai massimi storici (13,1% su base annuale), prezzi di borsa ai minimi storici (32€/MWh il prezzo medio ad aprile) e allineati nelle diverse fasce (F1 e F3 in particolare), persistenza dell'overcapacity, sebbene più ridotta che in anni recenti, leggero miglioramento della redditività dei cicli combinati a gas grazie ai prezzi del gas ai minimi, sebbene non tale da permettere un ritorno sul capitale. L'ultimo trimestre dell'anno, con la fermata dei reattori francesi ha cambiato significativamente l'equilibrio del mercato. I prezzi sono risaliti a una media di 56 €/MWh nell'ultimo trimestre mentre l'ulteriore spinta alla generazione da gas ne migliorato la profittabilità, anche perché l'overcapacity si è rivelata meno ampia di quanto spesso ipotizzato, in particolare al Nord.

L'analisi dello stato del sistema energetico italiano a fine 2016, come descritto dall'indice sintetico della transizione energetica **ISPRED** elaborato dall'**ENE**, corredato da alcune analisi

statistiche e da un'analisi puntuale di tutte le questioni ritenute rilevanti dalla Strategia Energetica Nazionale del 2013, produce un quadro pieno di sfaccettature. Nel 2016 l'ISPRED, è in leggera diminuzione, attestandosi a 0,51, come conseguenza di un peggioramento negli aspetti relativi a decarbonizzazione e sicurezza energetica, non compensato dal miglioramento sul fronte dei prezzi dell'energia per l'industria (i prezzi dell'elettricità in particolare, che restano tra i più alti d'Europa).

Complessivamente, per la **decarbonizzazione** la situazione italiana resta caratterizzata da criticità ridotta. Ma con la fine degli impulsi depressivi sulla domanda di energia legati alla recessione economica, se si guarda oltre il breve termine anche su questo aspetto i segnali recenti non sono molto positivi. Nel 2016 le emissioni di CO2 del sistema energetico italiano sono diminuite dello 0,8%, tornando a diminuire dopo il forte aumento del 2015. La traiettoria delle emissioni risulta coerente sia con gli obiettivi di riduzione relativi al 2020 sia con gli obiettivi relativi al 2030 sotto ipotesi relativamente ottimistiche. Sotto ipotesi più conservative gli obiettivi al 2030 sembrano invece più difficili da raggiungere. Di particolare criticità sembra l'obiettivo di riduzione delle emissioni dei settori non-ETS (cioè trasporti e climatizzazione degli edifici in primo luogo), che la proposta di Direttiva in discussione fissa per l'Italia al -33% rispetto al 2005. La ragione di queste potenziali difficoltà sta nel fatto che negli ultimi anni la forte diminuzione delle emissioni di CO2 è avvenuta, più che in altri paesi, per la diminuzione dell'attività economica, mentre i fattori strutturali hanno svolto un ruolo minore che altrove. Tra questi, sempre nella prospettiva post-2020, è necessario prestare attenzione anche allo sviluppo delle FER, che negli ultimi anni hanno visto ridursi molto i tassi di crescita.

Sul fronte **sicurezza energetica**, il quadro resta variegato, anche per l'intrinseca complessità della questione. Nel sistema petrolifero resta delicata al questione della competitività della raffinazione. Nel sistema del gas naturale restano su livelli meritevoli di attenzione diverse delle questioni sollevate dalla Strategia Energetica Nazionale del 2013 (SEN). E' sostanzialmente invariata la questione del mancato allineamento dei prezzi italiani con quelli degli hub continentali. Quanto all'adeguatezza del sistema rispetto a possibili situazioni estreme a fine inverno, gli eventi di fine 2016 e inizio 2017 hanno fornito un interessante "caso studio", che ha mostrato per un verso che il sistema ha retto bene all'impennata della domanda legata alla necessità di rimpiazzare il crollo delle importazioni di elettricità dalla Francia, per un altro verso che in caso di situazioni estreme ancora oggi la capacità di import in eccesso rispetto alla domanda potrebbe raggiungere valori relativamente critici. Anche nel mercato elettrico gli eventi di fine 2016 e inizio 2017 hanno in qualche modo rappresentato un "case study". Ne è emersa una conferma della progressiva diminuzione dell'overcapacity, che nel medio periodo potrebbe perfino far riemergere motivi di preoccupazione, un dato già segnalato nei numeri precedenti dell'Analisi trimestrale. D'altra parte, la ripresa del ruolo del gas nel mercato elettrico, anche a scapito del carbone, ha migliorato la profittabilità dei cicli combinati. Altro tema di rilievo è il nuovo massimo storico nella penetrazione delle FRNP.

Resta infine elevato il livello di criticità dei **prezzi dell'energia all'industria**. Il prezzo medio annuo dell'energia elettrica pagato dalle imprese italiane registra una diminuzione negli ultimi due anni per tutte e tre le categorie esaminate, e si attesta ora su valori simili a quelli del 2011, ma rimane ancora lontano dalla media dei paesi UE. Anche nel primo trimestre 2017 prosegue la discesa del prezzo pagato dalla piccola impresa che rispetto ai valori di un anno fa registra un calo del 5,6%. Nel 2016 sono diminuiti i prezzi del gas per l'industria, in linea con i prezzi spot, ma in maniera meno incisiva che negli altri principali paesi UE. Peggiora dunque la competitività dell'Italia, in particolare per le utenze piccole (+15% il differenziale di prezzo rispetto alla media-UE) e per quelle alte (+10%). Si accentua inoltre in Italia il divario dei prezzi tra piccole e grandi utenze, attestandosi su un valore quasi doppio e molto vicino a quello del 2011. Più svantaggiati risultano i piccoli consumatori industriali situati nel Centro Sud e le isole sui quali gravano costi delle infrastrutture più elevati rispetto a quelli del Nord Est (in media +40%).

Da una valutazione puntuale delle questioni ritenute rilevanti dalla **SEN del 2013** emerge che molte di esse sono ancora attuali. La sfida prioritaria, i prezzi dell'energia mediamente superiori ai concorrenti europei (soprattutto per l'elettricità), non sembra che presenti miglioramenti sostanziali. Su sicurezza e indipendenza degli approvvigionamenti vi sono dei miglioramenti per alcuni aspetti, anche grazie alla notevole riduzione della domanda, ma alcune delle priorità definite nella SEN non hanno mostrato progressi (dipendenza dalle importazioni, produzione interna di idrocarburi). Riguardo alle difficoltà di alcuni segmenti del settore energetico vi sono stati dei miglioramenti legati all'evoluzione favorevole dei mercati internazionali del gas e del petrolio, mentre non sembrano esserci segnali dell'auspicata crescita del settore. Infine, è invece positiva l'evoluzione del sistema riguardo al raggiungimento e superamento degli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione europei. Ma secondo alcuni risultati preliminari di uno studio **ENEA**, una parte significativa della riduzione dei consumi di energia avvenuta fino al 2014 può essere spiegata con la semplice variazione delle variabili guida dei consumi (PIL; produzione industriale, clima, prezzi dell'energia). Non a caso l'evoluzione più recente sembra mostrare che con il ritorno a una crescita economica positiva, sia pure modesta, si assiste a un rallentamento sia del tasso di riduzione delle emissioni di CO2 sia del rapporto fra consumi energetici e crescita economica.

Infine una indicazione di rilievo circa le caratteristiche dell'attuale traiettoria di sviluppo del sistema energetico italiano viene da un'analisi statistica che prende in considerazione l'insieme dei dati relativi ai tre aspetti del trilemma energetico. Ne emerge che la transizione energetica italiana degli ultimi anni si è probabilmente sviluppata in presenza di relazioni di **trade-off** fra le tre dimensioni del trilemma, con miglioramenti su un fronte compensati da peggioramenti su un altro. La riconduzione delle tre dimensioni a un rapporto sinergico sembra evidentemente un obiettivo prioritario per una transizione più efficiente.

#### Indice sintetico della transizione energetica

L'Analisi trimestrale vuole contribuire a una valutazione dell'evoluzione del sistema energetico lungo le tre tradizionali dimensioni della politica energetica (decarbonizzazione, sicurezza energetica e costo dell'energia per il sistema economico, che costituiscono il c.d. *trilemma energetico*), cogliendone la complessità e le interdipendenze. A tal fine l'**ENEA** ha elaborato un indice sintetico della transizione energetica - ISPRED, Indice Sicurezza energetica, Prezzo Energia e Decarbonizzazione (vedi Nota metodologica). L'ISPRED è costituito dalla combinazione di un insieme di indicatori riconducibili alle tre dimensioni suddette, che sono analizzate nei capitoli 3, 4 e 5. Tutti gli indicatori utilizzati, riportati nella Figura 1, variano tra un valore minimo pari a 0 e un valore massimo pari a 1. La Figura 1 mostra in che modo è stata scomposta ciascuna delle tre dimensioni della politica energetica, per ottenerne una valutazione sintetica delle tendenze di breve (un anno) e di medio (cinque anni) periodo, individuare le criticità attuali, provare ad anticipare le criticità in divenire.

Per rappresentare in maniera più efficace la dimensione della decarbonizzazione, in questo numero dell'Analisi trimestrale sono stati introdotti due nuovi indicatori, relativi alla proiezione delle emissioni di CO2 dei settori non-ETS (cioè i settori sottoposti alla Effort Sharing Decision, che

stabilisce obiettivi di riduzione delle emissioni vincolanti per ogni Stato Membro per il periodo 2013–2020) e allo sviluppo delle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER), al 2020 e al 2030. Questo maggior dettaglio dell'analisi fornisce un quadro più sfaccettato della traiettoria del sistema rispetto agli obiettivi di decarbonizzazione. I dati della Figura 1 mostrano che la situazione attuale della transizione energetica italiana è certamente soddisfacente riguardo agli obiettivi di breve-termine (2020): il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni fissati dalla Strategia Energetica Nazionale del 2013 sembra infatti pressoché certo, come anche il raggiungimento degli obiettivi europei per le emissioni dei settori non-ETS e per le fonti rinnovabili. Gli indicatori relativi all'orizzonte 2030 sono invece meno positivi: per tutti e tre gli indicatori corrispondenti a questo orizzonte temporale l'ultimo anno ha visto infatti un peggioramento, in particolar modo per le emissioni di CO<sub>2</sub> dei settori non-ETS e per lo sviluppo delle FER. La traiettoria delle emissioni non-ETS non è infatti in linea con gli obiettivi 2030 se per la proiezione si utilizzano i dati relativi agli ultimi tre anni, anni nei quali sono cessati gli impulsi depressivi sulla domanda di energia legati alla recessione economica. Lo stesso vale per le prospettive di crescita delle FER: se si guarda al trend degli ultimi tre anni la traiettoria di crescita non è in linea con gli obiettivi.

Sul fronte sicurezza energetica, il 2016 si è chiuso confermando ciò che era stato evidenziato nei primi tre trimestri. Il quadro è variegato, anche per l'intrinseca complessità della questione, che include una pluralità di mercati, segmenti della *supply chain* e orizzonti temporali. In tutti e tre i mercati del petrolio e prodotti petroliferi, del gas naturale e dell'elettricità sono presenti criticità. Nel sistema petrolifero la situazione italiana è abbastanza rassicurante per l'approvvigionamento di greggio e la disponibilità di prodotti petroliferi. Resta invece necessario prestare attenzione alla competitività della raffinazione, che dopo la ripresa degli ultimi anni nel 2016 ha visto di nuovo peggiorare sia i margini sia l'utilizzo degli impianti. La tendenza degli ultimi cinque anni resta positiva, ma gli indicatori specifici restano vicini a valori di potenziale criticità.

Nel sistema del gas naturale l'aumento della domanda ha determinato una crescita della dipendenza dalle importazioni, un dato peraltro strutturale. D'altra parte la diversificazione delle fonti di approvvigionamento è stabile su valori elevati. Restano invece su livelli meritevoli di attenzione diverse delle questioni sollevate dalla Strategia Energetica Nazionale del 2013 (SEN). In primo luogo l'allineamento dei prezzi italiani a quelli degli hub continentali. Nell'ultimo anno lo spread PSV-TTF ha fatto registrare un leggero miglioramento, scendendo a 1,9 €/MWh, ma resta su valori molto elevati, non in linea con gli auspici della SEN. Ha continuato invece a crescere la liquidità del mercato italiano, ma senza miglioramenti relativi rispetto agli altri paesi europei. Quanto all'adeguatezza del sistema rispetto a possibili situazioni estreme a fine inverno, è interessante il "caso studio" fornito dagli eventi di fine 2016 e inizio 2017. Il forte aumento della domanda giornaliera ha per un verso confermato un miglioramento della capacità di risposta del sistema rispetto a cinque anni fa, per un altro verso ha mostrato come, in caso di situazioni estreme, ancora oggi la capacità di import in eccesso rispetto alla domanda potrebbe raggiungere valori relativamente critici.

Anche nel mercato elettrico gli eventi di fine 2016 e inizio 2017 hanno in qualche modo rappresentato un "case study". Ne è emersa una conferma della progressiva diminuzione dell'overcapacity, che nel medio periodo potrebbe perfino far riemergere motivi di preoccupazione, un dato già segnalato nei numeri precedenti dell'Analisi trimestrale. D'altra parte, l'ulteriore ripresa del ruolo del gas nel mercato elettrico, anche a scapito del carbone, ha riportato lo spark spread su livelli decisamente più elevati di quelli registrati negli anni recenti, migliorando la profittabilità dei cicli combinati. Le condizioni del mercato non si possano però ancora considerare tali da stimolare i nuovi investimenti in flessibilità che saranno invece necessari con la progressiva penetrazione di fonti rinnovabili non programmabili (FRNP). Da questo punto di vista va segnalato come il 2016, pur senza cambiamenti radicali, sia stato l'anno del massimo storico nella penetrazione delle FRNP, anche se questo non ha portato a un nuovo minimo nell'indicatore relativo alla potenziale criticità nella gestione della produzione intermittente. In conclusione, è significativo che tutti gli indicatori relativi al mercato elettrico restano su valori significativamente peggiori rispetto a cinque anni fa.

Se confrontati con le altre realtà europee, i prezzi dell'energia per il sistema industriale rimangono elevati, in particolar modo quelli relativi all'energia elettrica, i cui indicatori, pur migliorati molto negli ultimi due anni, restano su valori di elevata criticità. Nel 2016 si è invece verificato un peggioramento degli indicatori relativi ai prezzi del gas naturale. I prezzi del gas, pur in riduzione, scendono infatti meno che negli altri Paesi europei. Resta infine stabile l'indicatore relativo al prezzo del gasolio.

Dall'integrazione degli indicatori (v. nota metodologica) si può ottenere il trend dell'indice sintetico associato a ciascuna delle tre dimensioni nell'arco temporale considerato (Figura 2). Ciò fa emergere alcune caratteristiche salienti della traiettoria seguita negli ultimi anni dal sistema energetico italiano. Una prima considerazione che se ne trae è che gli andamenti delle tre dimensioni non sembrano correlati positivamente, cioè non hanno andamenti paralleli, lasciando intendere la possibile esistenza di *trade-off* tra le diverse componenti, un'ipotesi che sarà indagata più avanti. In particolare, per la sicurezza energetica si evidenzia una tendenza di medio periodo alla diminuzione, sebbene sempre all'interno della fascia di criticità media. Il percorso di decarbonizzazione del sistema ha invece presentato costanti e forti progressi tra il 2011 e il 2014, ma negli ultimi due anni appare un peggioramento. I prezzi dell'energia per l'industria presentano invece un trend parzialmente opposto alla decarbonizzazione: in deciso peggioramento fino al 2012-2013, poi in costante ripresa. Quanto al 2016, è peggiorato in modo significativo l'indice relativo alla decarbonizzazione, che si è ora avvicinato alla soglia che divide livelli di criticità ridotta da livelli di criticità media. È peggiorato, ma in misura più contenuta, anche l'indice relativo alla sicurezza energetica, a causa delle variazioni relative ai mercati del gas e dell'elettricità. L'indice relativo ai prezzi è invece migliorato, grazie in particolare al miglioramento sui prezzi dell'elettricità.

Un ulteriore passaggio di aggregazione, basato sulla media pesata dei tre indici rappresentati in Figura 2, porta alla costruzione dell'indice ISPRED il cui andamento, con le relative variazioni tendenziali, è mostrato in Figura 3. L'ISPRED può variare tra un valore minimo pari a 0 (elevata criticità) e un valore massimo pari a 1 (elevato soddisfacimento del trilemma).

Nell'arco temporale considerato si è assistito dapprima a un calo dell'indice (tra il 2010 e il 2012), fino a valori vicini alla soglia di criticità elevata, poi a una ripresa nei due anni successivi, quando c'è stato un miglioramento parallelo di decarbonizzazione e prezzi. Negli ultimi due anni la combinazione delle tre dimensioni ha portato invece a un leggero calo dell'ISPRED, che a fine 2016 si attesta a 0,51, indicando che la transizione del sistema energetico italiano procede lungo una traiettoria di "parziale soddisfacimento" del trilemma energetico.

#### Una valutazione dei trade-off tra le tre dimensioni della politica energetica

L'analisi delle correlazioni fra gli indici compositi relativi alle tre dimensioni decarbonizzazione,

sicurezza e prezzi (vedi nota metodologica) evidenzia che negli ultimi sei anni vi sarebbe stata una significativa correlazione negativa tra decarbonizzazione e sicurezza, mentre la correlazione fra decarbonizzazione e prezzi sarebbe stata ancora negativa ma meno forte. Non emerge invece nessuna correlazione fra sicurezza e prezzi (Figura 4).

Per indagare ulteriormente in che misura l'evoluzione del sistema energetico italiano negli ultimi anni sia stata caratterizzata dalla presenza di trade-off, o al contrario di sinergie, tra le dimensioni del trilemma energetico, i dati relativi alla serie storica degli indicatori riportati in Figura 1 possono essere sottoposti all'analisi delle componenti principali (ACP), una metodologia di statistica multivariata che tenta di ridurre un numero elevato di variabili a un numero più ridotto di "variabili latenti", che possono aiutare a individuare delle relazioni esistenti tra le diverse variabili originarie. I risultati dell'ACP sono riportati nella Figura 5. Le variabili originarie (gli indicatori di Figura 1) sono state trasformate proiettandole in un sistema cartesiano nel quale i due assi corrispondono alle due nuove variabili latenti più statisticamente significative. Pur tenendo conto di alcuni limiti dell'analisi (vedi nota metodologica), la figura fornisce la possibilità di formulare un'interpretazione del significato delle due nuove variabili latenti corrispondenti ai due assi:

**a)** La prima variabile, rappresentata dall'asse delle ascisse, sembrerebbe suggerire un continuum che va dalla decarbonizzazione alla sicurezza, una sorta di variabile rappresentativa di un trade-off tra le due dimensioni. Infatti, tutte e tre gli indicatori relativi alla decarbonizzazione sono vicini all'asse delle ascisse, nella sua parte sinistra, mentre una buona parte degli indicatori relativi alla sicurezza energetica (sicurezza elettrica e petrolifera in particolare) sono vicini all'asse delle ascisse ma nella sua parte destra. Fanno eccezione gli indicatori di sicurezza del gas naturale, che sembrano invece avere un rapporto di sinergia con la decarbonizzazione, un risultato in effetti condivisibile se si pensa a come la riduzione dei consumi di gas avvenuta negli ultimi anni abbia contribuito ad allentare le criticità del sistema gas italiano (vedi capitolo 4.2 per un'analisi più dettagliata)

**b)** La seconda componente, rappresentata dall'asse delle ordinate, denota invece una certa opposizione tra prezzi, da un lato, e alcuni indicatori relativi a decarbonizzazione e sicurezza, dall'altro. Tutte e tre gli indicatori relativi ai prezzi sono infatti vicini all'asse delle ordinate, nella parte superiore, mentre all'opposto nella parte inferiore vi sono gli indicatori relativi allo sviluppo delle FER e all'adeguatezza del mercato del gas naturale e del sistema elettrico.

In conclusione, l'indicazione che si può trarre dall'analisi è che la transizione energetica italiana degli ultimi anni si è probabilmente sviluppata in presenza di relazioni di trade-off fra le tre dimensioni del trilemma. La riconduzione delle tre dimensioni a un rapporto sinergico sembra evidentemente un obiettivo prioritario per una transizione più efficiente.

---

© Tutti i diritti riservati

E' vietata la diffusione e o riproduzione anche parziale in qualsiasi mezzo e formato.