



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea triennale in Economia e Commercio

**CRISI ENERGETICA E STRATEGIE
AZIENDALI NEL SETTORE GAS IN ITALIA**

**ENERGY CRISIS AND BUSINESS STRATEGIES IN
THE GAS SECTOR IN ITALY**

Relatore:
Prof. Aldo Bellagamba

Rapporto Finale di:
Andrea Gambelli

Anno Accademico 2020/2021

INDICE

1- INTRODUZIONE	Pag. 2
2- CRISI ENERGETICA	Pag. 3
3- FORNITURA DEL GAS IN ITALIA	
3.1 APPROVVIGIONAMENTO E DISTRIBUZIONE	Pag. 9
3.2 MODIFICHE AI PIANI DI APPROVVIGIONAMENTO	Pag. 16
4- TRANSIZIONE ENERGETICA	
4.1 ACCELERAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA	Pag. 20
4.2 ANALISI PIANO STRATEGICO ENI AL 2050	Pag. 24
5- CONCLUSIONI	Pag. 29
6- BIBLIOGRAFIA	Pag. 31

1- INTRODUZIONE

Lo scopo dell'analisi è quello di studiare una delle fonti energetiche di origine naturale maggiormente utilizzate in Italia, ossia il gas naturale. Lo studio inizia con una visione generale di questa fonte energetica, illustrando quali sono i maggiori fornitori di gas naturale per la nostra nazione.

L'analisi si sofferma poi sulle conseguenze economiche e strategiche dovute alla recente crisi pandemica di inizio 2020 ed al conflitto russo – ucraino che ne hanno influenzato il mercato.

Per avere un'ottica completa lo studio si sofferma anche sulla filiera del gas a livello nazionale, questo permette di capire gli interpreti in gioco in questo settore partendo dalla fase di approvvigionamento fino alla distribuzione locale del gas.

L'analisi, una volta avuta una visione generale del settore, si è soffermata sui piani di diversificazione di fornitura di gas a livello nazionale, dovuta come anticipato alla crisi energetica tutt'ora in atto.

A questo punto l'attenzione si sposta a livello generale sulle possibili soluzioni di medio-lungo periodo che le imprese nazionali intendono adottare per sfuggire a eventuali nuovi rischi dovuti alla dipendenza da nazioni estere per quel che riguarda la fornitura energetica.

2- CRISI ENERGETICA

Una delle principali fonti energetiche globali è il gas naturale. Il gas naturale è un combustibile fossile, come il petrolio e il carbone. “È costituito da una miscela di idrocarburi, in massima parte metano, e da altre sostanze gassose come anidride carbonica, azoto, idrogeno solforato e, in qualche caso, elio, radon e cripton” (Eniscuola, 2015). Questo gas di origine naturale è indispensabile per il riscaldamento domestico, la cottura dei cibi e la produzione di acqua calda sanitaria. Inoltre, viene usato anche per alimentare le auto come alternativa a benzina e diesel. Nonostante si tratti di un combustibile d’uso comune non sempre se ne conoscono nel dettaglio le caratteristiche, inoltre è importante sapere che al giorno d’oggi esistono anche delle alternative più ecosostenibili. (Pulsee, 2021)

“Il gas naturale si trova di norma nel sottosuolo, all’interno di giacimenti sotterranei presenti sulla terraferma oppure al di sotto del fondale marino” (Pulsee, 2021). L’estrazione del gas naturale avviene tramite l’utilizzo di trivelle, dopodiché questa sostanza gassosa è trasportata attraverso una serie di condotte sulla terra, dove viene lavorata negli impianti di trattamento. La locazione dei giacimenti di gas assomiglia per ovvi motivi a quella del petrolio: Russia, Iran e Qatar possiedono circa il 54% delle riserve di gas naturale. Ci sono poi altri paesi con disponibilità di gas come, ad esempio, il Medio Oriente che però, in rapporto alle riserve disponibili, estrae meno gas (Eniscuola, 2015). “Possiede il 40% delle riserve mondiali e produce solo il 16,3% del gas consumato in un anno da tutto il mondo, mentre Stati Uniti ed Europa occidentale estraggono gas a ritmi elevati in rapporto alle riserve disponibili” (World Oil & Gas Review, 2015, citato da Eni).

Il gas naturale viene estratto, trattato e venduto ai vari paesi che ne hanno bisogno come l’Italia, dove i clienti domestici possono contrattare una fornitura con un venditore sul mercato libero.

“Il trasporto del gas metano prodotto dagli impianti nazionali o importato dall’estero avviene attraverso la Rete Nazionale dei Gasdotti (RNG). La RNG, oltre a trasferire le quantità di gas fino ai

punti di interconnessione con la Rete Regionale di Trasporto (RRT), le reti di distribuzione locale e gli impianti di stoccaggio, rifornisce le grandi industrie e le centrali termoelettriche.” (MISE, 2019)

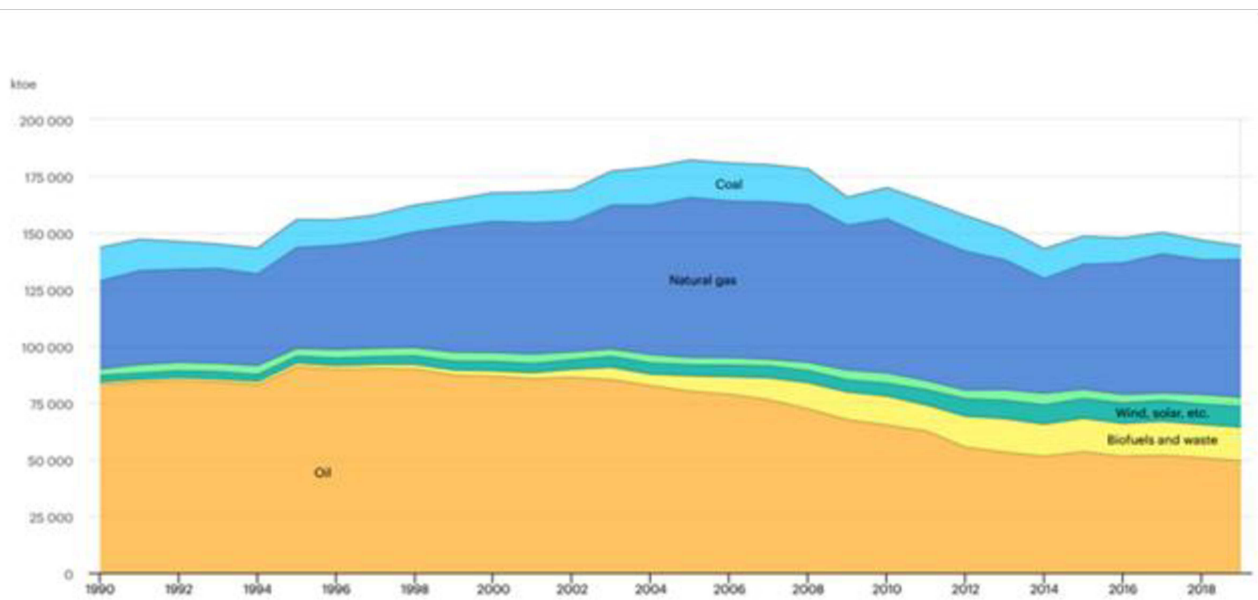
La rete regionale, invece, è di responsabilità dei vari distributori, i quali si occupano del trasporto fino ai clienti finali, dei punti di interconnessione locali e dei contatori del gas.

L'importazione di gas è uno dei nodi strategici più importanti di ogni Paese, soprattutto per chi non ha giacimenti che possano soddisfare il proprio fabbisogno energetico.

L'Italia come possiamo vedere da fig.1 a causa degli scarsi giacimenti di gas naturale ha bisogno di affacciarsi al mercato estero per cercare di colmare il gap di fabbisogno energetico che si viene a creare.

Il gas attualmente distribuito in Italia è prevalentemente importato da paesi esteri per mezzo di gasdotti internazionali oppure trasportato via mare in forma liquida come Gas naturale liquefatto e riportato alla forma gassosa tramite sistemi di rigassificazione (MISE, 2019).

Fig.1 - TOTAL ENERGY SUPPLY IN ITALY (1990-2019)



Fonte: IEA, 2021, citato da G. Leonzio, 2020

La domanda di gas naturale in Italia tende ad avere una vistosa crescita in confronto agli altri paesi europei. Questi dati permettono di capire meglio la grande importanza strategica che ha il problema dell'approvvigionamento per il nostro Paese di gas attraverso anche i sistemi di rigassificazione e fornitura tramite (GNL) (G. Moncada Lo Giudice, F. Asdrubali, 2006).

“La storia della liquefazione del gas naturale e dello sfruttamento commerciale del GNL è piuttosto recente: il primo brevetto statunitense risale al 1914, mentre le prime concrete importazioni hanno luogo in Gran Bretagna e Francia dall'Algeria a partire dal 1964. Poco dopo, nel 1969, viene inaugurata la prima rotta commerciale dalla Libia verso l'Italia. Sebbene i primi protagonisti siano stati inizialmente i Paesi del bacino Atlantico, in pochi anni il fulcro delle attività di compravendita del GNL si è spostato verso il bacino Pacifico: nel 1984, il solo Giappone importava il 72% di tutto il GNL prodotto nel mondo. Il ruolo del GNL appare fortemente diversificato nelle diverse aree del mondo. In Europa, ed in modo particolare in Italia, la fornitura di gas avviene principalmente per mezzo di gasdotti. Il contributo del GNL alle importazioni di gas naturale nel bacino Pacifico ed in particolare in Giappone, Corea del Sud e Taiwan è preponderante, arrivando a superare il 90%. L'alternativa all'approvvigionamento per mezzo di gasdotti, costituita dall'importazione via nave di GNL, presenta numerosi vantaggi quali ampia distribuzione geopolitica dei Paesi fornitori e quindi minor dipendenza da un numero esiguo di Paesi, possibile accesso al mercato a breve termine, maggior sicurezza della fornitura grazie alla diversificazione delle tecnologie. Per questi ed altri motivi, la domanda di GNL via nave sta subendo una crescita superiore a quella della fornitura via gasdotto” (G. Moncada Lo Giudice, F. Asdrubali, 2006).

Il GNL, negli impianti di liquefazione, è portato allo stato di liquido saturo alla temperatura di circa - 161 °C e a pressione ambiente, questa operazione permette di avere un vantaggio anche di spazio, in quanti il gas riduce il proprio volume di oltre 600 volte; il GNL è caricato e trasportato via mare nei serbatoi a doppio scafo di navi speciali, dette metaniere. Queste hanno una capacità di trasporto fino a 150.000 m³. Per quanto riguarda poi il processo inverso di rigassificazione questo si ottiene

in appositi terminali. Il gas naturale liquefatto passa dal serbatoio della nave a quello del terminale, in una successiva compressione e in un riscaldamento fino alla temperatura di immissione nel gasdotto (G. Moncada Lo Giudice, F. Asdrubali, 2006).

Negli ultimi venti anni il consumo di gas naturale in Italia è cresciuto vertiginosamente, passando da 56 miliardi del 1996 (G. Moncada Lo Giudice, F. Asdrubali, 2006) a 76,1 miliardi di metri cubi nel 2021 (fonte: Snam Rete Gas). tale aumento è dovuto principalmente all'incremento dei consumi nel settore della produzione termoelettrica.

Nello specifico da come possiamo vedere dalla “tabella 1” l'Italia si relaziona principalmente con quattro paesi esteri per garantirsi il fabbisogno necessario di gas naturale:

- Russia: negli ultimi dieci anni la dipendenza dell'Italia dalla Russia si è sempre più serrata, lo confermano i dati riportati dal Ministero della Transizione Energetica (MITE) che registrano l'incremento delle importazioni da 14.964 milioni di metri cubi di gas naturale dell'anno 2010 ai 28.988 milioni di metri cubi registrati nel 2021.
- Algeria: Subito dopo la Russia troviamo l'Algeria come maggior fornitore di gas naturale in Italia, l'importazione di gas algerino nel 2021 è di ben 22.584 milioni di metri cubi.
- Qatar: come terzo esportatore di Gas naturale in Italia troviamo il Qatar che nel 2021 ha registrato un'esportazione in Italia di 6.877 milioni di metri cubi.
- Libia: al quarto posto dei maggiori fornitori di gas naturale in Italia troviamo la Libia con un'esportazione di 3.231 milioni di metri cubi.

(Fonte: MITE, Ministero della Transizione Energetica)

Tab. 1 - *FORNITORI DI GAS NATURALE IN ITALIA (2010-2021)*

Milioni di metri cubi	2010	2018	2019	2020	2021
Russian Federation	14.964	32.846	33.449	28.716	28.988
Algeria	27.670	17.970	13.366	15.118	22.584
Netherlands	3.163	1.339	1.720	914	312
Libya	9.401	4.466	5.701	4.460	3.231
Norway	2.987	3.159	6.141	7.397	1.937
Qatar	6.154	6.535	6.550	6.944	6.877
Not elsewhere specified	4.357	-	-		
Germany	1.624	-	-	-	
Austria	3.546	-	-	-	
Croatia	450	105	42	33	19
Nigeria	-	89	174	181	456
United Kingdom	-	140	85	1	
United States	-	645	1.614	1.754	806
Trinidad and Tobago	168	-	1.413	165	
Egypt	870	154	472	-	184
France	-	1	115	617	32
Uzbekistan	-	-	-	-	
Denmark	-	140	85	1	
United Arab Emirates	-	-	-	-	
Belgium	-	-	-	81	
Equatorial Guinea	-	91	85	-	
Peru	-	-	-	-	
Angola	-	92	-	-	
Cameroon	-	90	-	-	
Spain	-	1	48	-	88
Slovenia	-	8	8	-	
Azerbaijan	-	-	-	11	7.214
Totale	75.354	67.872	71.065	66.393	72.728

Fonte: Ministero della Transizione Ecologica (2021)

Ciò che ha aggravato la crisi energetica è stata la forte ripresa economica con una domanda di energia superiore all'offerta disponibile; infatti, a quella che è stata una rilevante diminuzione della domanda energetica durante il periodo pandemico è seguita una forte ripresa economica mondiale, ciò ha provocato una crisi da domanda. A chiudere il quadro è stato poi il conflitto scoppiato ad inizio 2022 tra Russia e Ucraina, che ha portato grande instabilità nelle esportazioni di gas e petrolio, creando dunque uno shock di offerta.

Per comprendere meglio la situazione basta osservare il prezzo del petrolio e del gas a fine 2021 ed inizio 2022. Il prezzo dei futures del gas naturale si è spinto a 6,850 dollari per un milione di British thermal units (un'unità di misura dell'energia, usata negli Stati Uniti e nel Regno Unito) a causa del forte incremento della domanda (vedi figura 2).

Fig.2 – GRAFICO PREZZO FUTURE GAS NATURALE



Fonte: investing.com

La domanda di energia è cresciuta nel 2021 con un'offerta che faticava già allora a stare dietro.

Il Conflitto, come possiamo vedere dal grafico, ha aggiunto ulteriore volatilità ai prezzi spingendoli fino agli 8,065 dollari. (fonte dati: investing.com)

“Ad accentuare le difficoltà di approvvigionamento di energia hanno poi contribuito i grandi problemi di logistica e distribuzione causati dalla pandemia”. (R. Barrile, 2021)

“Dopo la profonda discesa che ha caratterizzato il 2020, l’attivarsi della ripresa economica con l’inizio del 2021 ma soprattutto l’evidenza della efficacia della campagna vaccinale hanno determinato una brusca accelerazione in tutti i costi delle materie prime, con variazioni che nel giro di pochi mesi li hanno proiettati decisamente verso massimi storici. È facile prevedere che la pressione al rialzo dei prezzi si mantenga nell’immediato futuro e le previsioni di medio periodo lasciano ad oggi intravedere un processo molto lento di riallineamento a prezzi più bassi.” (S. Besseghini, 2021)

3- FORNITURA DEL GAS IN ITALIA

3.1 APPROVVIGIONAMENTO E DISTRIBUZIONE

La fornitura di gas (supply chain) è costituita da una serie di attività e organizzazioni attraverso le quali il gas si muove nel suo viaggio dai fornitori iniziali ai clienti finali. La prima fase che individuiamo all’interno della filiera del gas è l’approvvigionamento.

“Il gas naturale estratti in Italia non è sufficiente a coprire le esigenze di tutto il territorio, ma solo a soddisfare il 10% della richiesta. Per questo motivo è necessaria l’importazione del rimanente 90% del gas necessario non solo per la copertura domestica, ma anche e soprattutto per le esigenze industriali.” (Sorgenia, 2021).

Dopo l’acquisto il gas per essere sfruttato dai consumatori dovrà essere trasportato. Il trasporto avviene tramite una rete di metanodotti. In Italia, come si può vedere in “Fig 3” oltre il 90% della rete nazionale di metanodotti è gestita da Snam Rete Gas. (Sorgenia, 2021).

Nonostante il libero mercato la realizzazione di una rete di metanodotti richiede uno sforzo economico elevato per cui difficilmente altre società si affacciano in questo settore.

“La rete Snam è divisa in rete nazionale e regionale. Il gas che non viene utilizzato può essere stoccato in scorte che permettono di gestire periodi di emergenza, come ad esempio picchi di freddo

invernale. Lo stoccaggio del gas è quindi fondamentale per non rischiare di restare senza fornitura in momenti di maggiore necessità” (Sorgenia, 2021).

La rete di trasporto si sviluppa in modo da assicurare a tutti i consumatori un giusto equilibrio tra la domanda e l'offerta del gas naturale.

Per questo le aree che sono maggiormente popolate o industrializzate avranno quindi a disposizione una maggiore quantità di gas a disposizione, in quanto il loro fabbisogno sarà superiore rispetto ad altri piccoli paesi. La disponibilità di gas disponibile nelle varie aree si valuta attraverso una serie di misure e dati che vengono costantemente aggiornati: in tal modo si potrà consentire a tutti di avere sempre la quantità di gas necessaria per le proprie esigenze (Sorgenia, 2021).

Fig 3 – RETE DI DISTRIBUZIONE GAS IN ITALIA DI SNAM



Fonte: *snam.it* (2021)

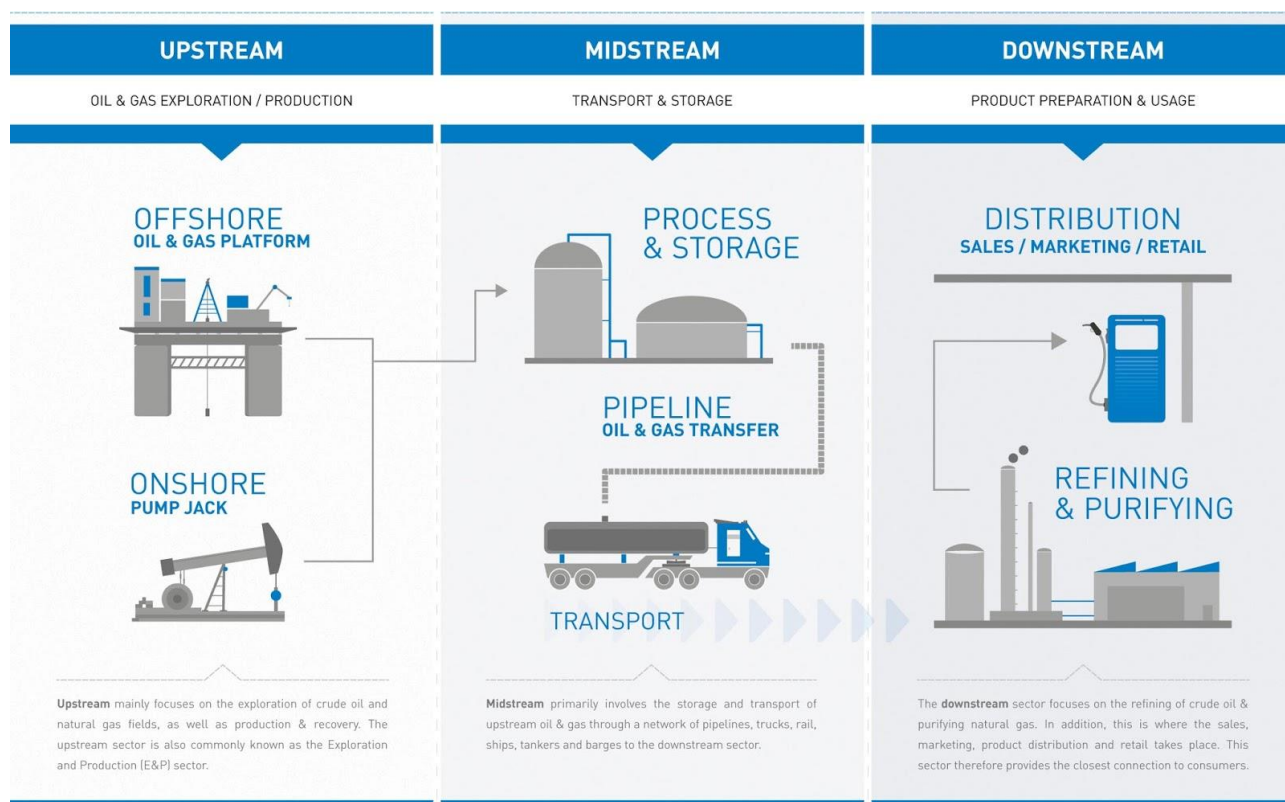
“La distribuzione permette a una serie di società di consegnare il gas ai clienti. In Italia, ci sono circa settecento distributori, detti anche distributori locali, che in seguito a concessione tramite gara pubblica entrano a fare parte della filiera del gas metano.” (Sorgenia, 2021).

In figura 4 vediamo riassunto il percorso del gas dalla estrazione, al trasporto fino alla distribuzione.

Una caratteristica interessante del sistema di distribuzione del gas è la sua differente pressione in base al percorso seguito; infatti, all’interno delle reti nazionali e regionali il gas viaggia con una pressione elevata mentre per quanto riguarda lo spostamento del gas nei sistemi di distribuzione, questo viaggia a pressioni ridotte (SNAM, 2013).

Le società di distribuzione hanno solo il compito di portare il gas fino all'utenza. I consumatori che vogliono fare uso del metano, quindi, dovranno acquistarlo dalle società di fornitura.

Fig. 4 – UPSTREAM, MIDSTREAM AND DOWNSTREAM

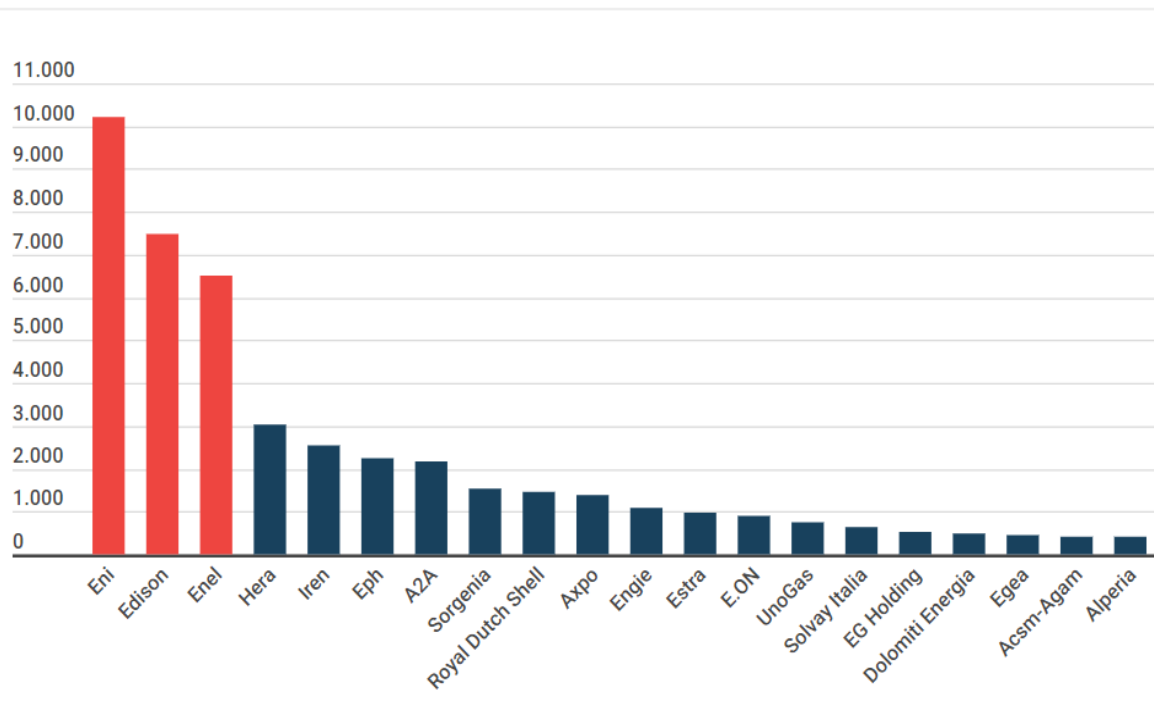


Fonte: AVOS environmental and process analysers (2017)

Dall'introduzione del mercato libero in Italia sono presenti diverse società di vendita, ossia fornitori (Figura 5), questi hanno capacità di offrire ai clienti dei contratti con tariffe differenti ma sempre comprese tra valori stabiliti precedentemente dal mercato internazionale e dall'Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico (MISE, 2021).

“I fornitori, a loro volta, acquistano il gas dai così detti shipper, ossia società di vendita all'ingrosso, a prezzi differenti a seconda dei periodi e dei costi di mercato. Va ricordato che i fornitori di metano garantiscono l'acquisto del gas solo ai clienti domestici, agli uffici o ai piccoli esercizi commerciali. Grandi industrie e centrali termoelettriche acquistano invece il gas direttamente dai venditori all'ingrosso” (Sorgenia, 2021)

Fig. 5 – CLASSIFICA PRODUTTORI DI GAS IN ITALIA



Fonte: truenumbers

La rete di trasporto regionale SNAM si estende per 22.918 chilometri ed ha lo scopo di trasportare il gas a livello interregionale, regionale e locale per la fornitura del gas ad industrie ed aziende di

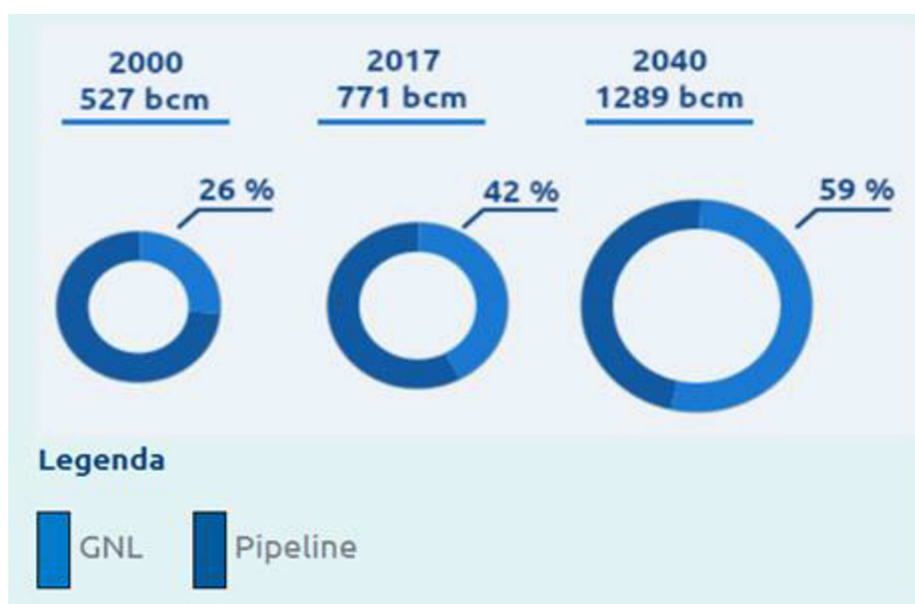
distribuzione e per l'immissione in rete di gas proveniente da produzioni di gas di origine fossile o di biometano (SNAM, 2018).

“Oltre all'importazione attraverso i gasdotti il gas naturale può essere anche liquefatto tramite uno specifico processo di raffreddamento (-160°C) che comporta una notevole riduzione del volume.

Il vantaggio principale del GNL è che allo stato liquido si può trasportare molto più facilmente anche via mare, grazie ad apposite navi metaniere. Il GNL con l'utilizzo delle metaniere può viaggiare per migliaia di chilometri e raggiungere i rigassificatori italiani. L'importazione del GNL via mare permette un'ulteriore diversificazione delle fonti di approvvigionamento, con ricadute positive sulla sicurezza energetica nazionale.

Il GNL avrà un ruolo crescente per la competitività del gas naturale e permetterà di raggiungere nuovi mercati, favorendo lo sviluppo economico di regioni ancora non dotate di sistemi energetici moderni. (vedi figura 6). L'Italia potrebbe attrarre maggiori quantità di GNL, sviluppando nuova capacità di rigassificazione.” (SNAM, 2021)

Fig.6 – GNL NEL COMMERCIO MONDIALE



Fonte: Snam (2021)

Dalla successiva tabella 2 possiamo vedere in forma sintetizzata le varie fasi della filiera del gas in Italia.

Tab. 2 – SINTESI DELLA FILIERA DEL GAS IN ITALIA

Approvvigionamento	<p>La prima fase della filiera è costituita a sua volta dalla produzione (estrazione sul territorio nazionale) e dall'importazione di gas naturale. In Italia viene prodotto il 10% del fabbisogno nazionale mentre il restante 90% viene importato dall'estero tramite gasdotti ed in minima parte tramite nave. L'Italia è collegata con i maggiori produttori esteri di gas (Libia, Algeria, Russia, ...) tramite una rete di gasdotti internazionali. Il trasporto via nave riguarda il Gas Naturale Liquefatto o GNL che tramite un processo chimico viene reso liquido per il trasporto e rigassificato una volta arrivato a destinazione per essere immesso in rete.</p>
Trasporto	<p>Il trasporto di gas naturale viene assicurato da Snam Rete Gas che detiene il 94% della Rete di Trasporto. Il monopolio di fatto di Snam Rete Gas è la conseguenza da un lato, della storia del settore, e dall'altro degli elevati costi per costruire metanodotti ed essere competitivi sul mercato. La rete di trasporto è poi suddivisa in rete Nazionale (circa 8.800 km) e rete Regionale (oltre 22.600 km). La prima collega i punti di ingresso nazionali (gas prelevato dai luoghi di produzione o di importazione) alla Rete di Trasporto Regionale che comprende invece l'insieme delle tubature che collegano la rete nazionale ed i centri di consumo (punti di consegna).</p>
Stoccaggio e dispacciamento	<p>Lo stoccaggio di scorte di gas naturale è l'attività che consente la gestione dei picchi di domanda sul mercato. Infatti, durante i periodi invernali, la domanda di gas per alimentare il riscaldamento nelle case aumenta considerevolmente in maniera imprevedibile. Il gas stoccato serve quindi a rispondere ai picchi improvvisi di domanda di gas. L'attività di dispacciamento consiste nell'organizzazione della rete in modo tale da garantire un equilibrio tra domanda ed offerta ed assicurare la fornitura di gas a tutti i consumatori.</p>
Vendita all'ingrosso	<p>L'attività di vendita all'ingrosso viene svolta dagli shipper, i quali acquistano il gas da importatori o da produttori nazionali e lo rivendono a clienti finali (industrie o centrali termoelettriche) oppure a società di vendita al dettaglio. Questa attività è stata liberalizzata ed oggi è tra le fasi più frammentate in termini di numerosità di operatori, della filiera del gas.</p>
Distribuzione	<p>La distribuzione prevede la consegna del gas naturale ai clienti finali (punti di riconsegna) attraverso i gasdotti locali a bassa pressione. Si tratta quindi del tragitto tra il punto di consegna (fine della fase di trasporto, alta pressione) ed i clienti finali. La distribuzione è un'attività di servizio pubblico, gestita da 700 distributori, la cui concessione avviene tramite gara pubblica e regolata da un contratto di servizio.</p>
Vendita al dettaglio	<p>L'attività di vendita al dettaglio viene gestita dalle società di vendita o Trader. L'attività consiste nell'acquistare il gas dai grossisti e rivenderlo ai clienti finali. Le società di vendita utilizzano le reti di distribuzione locale per prelevare (punti di consegna) e fornire il gas ai clienti finali (punti di riconsegna). I rapporti tra società di vendita e distributori sono regolati tramite il "contratto di vettoriamento".</p>

Fonte: N. Carlieri (2022)

3.2 MODIFICHE AI PIANI DI APPROVVIGIONAMENTO

Per quanto riguarda la scelta della rosa fornitori da come abbiamo visto precedentemente, l'Italia ha adottato una strategia di una rosa ristretta, scegliendo accuratamente le vie di approvvigionamento migliori. A livello teorico questa strategia di avere pochi fornitori, infatti, ti consente di gestirli meglio, avere un rapporto con loro più costante e proficuo, e con il tempo riuscire a concludere più facilmente accordi vantaggiosi dato che diventerai per loro un cliente importante.

Non sempre però questa è la soluzione più adatta, infatti, affidarsi ad un solo fornitore può essere rischioso se, col tempo, il rapporto si compromette o se comincia ad avere difficoltà finanziarie o peggio, fallisce.

Le problematiche per l'Italia di avere una rosa fornitori di gas poco diversificata si è accentuata a causa del conflitto di inizi 2022 tra Russia e Ucraina, il conflitto ha accresciuto le incertezze sul futuro del gas, provocando un innalzamento smisurato dei prezzi.

Il potere della Russia e la sua importanza come fornitore di gas si è ripercosso sul mercato italiano; infatti, la Russia è assieme all'Algeria il maggior fornitore di Gas naturale in Italia (vedi tab.1)

Il problema fu già presentato nella prima crisi di gas avvenuta nel 2006 quando per la concomitanza di freddo estremo nelle aree di estrazione e di un disaccordo con l'Ucraina sul prezzo di cessione, la Russia ha ridotto le esportazioni di gas naturale lungo il gasdotto che attraversa l'Ucraina e da cui rifornisce numerosi Paesi europei, tra cui l'Italia (G. Moncada Lo Giudice, F. Asdrubali, 2006).

La riduzione è stata significativa (qualche punto percentuale) e resa più grave dall'ondata di freddo che ha investito in quel periodo anche il nostro Paese, al punto da costringere i distributori di gas naturale al razionamento della erogazione e al ricorso alle scorte strategiche.

Circa il 45% del gas proviene dalla Russia: in aumento dal 27% di dieci anni fa, è stata una mossa imprudente non aver diversificato le fonti di energia e i fornitori (Presidente del Consiglio dei ministri, Mario Draghi).

I piani per la diversificazione delle fonti di approvvigionamento del gas e la riduzione della dipendenza dalla Russia sono ancora in corso. Potendo contare sull'impegno statunitense a fornire 15 miliardi di metri cubi di gas liquido. Si tratta del 10% di quanto viene importato dalla Russia (Presidente del Consiglio dei ministri, Mario Draghi).

L'idea di diversificazione parte, dunque, dalla stipula di nuovi contratti di fornitura. L'Italia e l'Algeria hanno firmato una serie di accordi sul gas.

Lo scopo di questa campagna è di riuscire appunto a diversificare le fonti di fornitura. L'Algeria come possiamo vedere anche dalla tabella 1 al momento fornisce circa 22 miliardi di metri cubi di gas, dai dati si può facilmente vedere come l'Algeria sia seconda solo alla Russia.

Procedendo con l'obiettivo di diversificazione della rosa fornitori l'Italia ha stretto nuovi accordi in Congo, l'intesa prevede l'accelerazione e l'aumento della produzione di gas, in primis tramite lo sviluppo di un progetto di gas naturale liquefatto (GNL) con avvio previsto nel 2023 e capacità a regime di oltre 3 milioni di tonnellate all'anno (oltre 4,5 miliardi di metri cubi / anno) (C. Descalzi, A.D. Eni, comunicato stampa).

“I piani di Eni prevedono una crescita di investimenti e attività nei Paesi africani nei prossimi anni: a sud del Sahara i principali hub dell'Eni si trovano in Congo, Angola, Nigeria e Mozambico, aree in cui le attività estrattive sono aumentate in modo considerevole. Nel 2020, la produzione annuale di gas della società Eni è ammontata a 1,4 miliardi di metri cubi mentre quella complessiva di idrocarburi è stata pari a 27 milioni di boe.” (I. Pisciotta, 2022)

Eni nel processo di diversificazione ha valorizzato le riserve di gas egiziane aumentando le attività, in questo stato si è vista la possibilità di poter aumentare le riserve di gas a breve termine (Eni, 2022).

“Eni ottimizzerà inoltre le campagne esplorative nei blocchi esistenti e nelle aree di nuova acquisizione nelle regioni del Delta del Nilo, del Mediterraneo Orientale e del Deserto Occidentale.

Questo accordo, insieme a quello firmato per il riavvio dell'impianto di liquefazione di Damietta lo scorso anno, fornirà carichi di Gnl per volumi complessivi fino a 3 miliardi di metri cubi nel 2022 per il portafoglio Eni di gas naturale liquefatto diretto in Europa e in Italia” (ANSA, 2022).

La fornitura di GNL permetterebbe all'Italia di aumentare i livelli di fornitura in quanto l'approvvigionamento di GNL offre maggior flessibilità rispetto al gas fornito via pipeline, gli Stati Uniti essendo il maggior esportatore di GNL seguiti da Australia e Qatar si erano offerti per aiutare l'Italia per raggiungere il fabbisogno energetico necessario.

La problematica in questa strategia è la capacità di utilizzo limitata dal numero ridotto di rigassificatori in funzione in Italia. I rigassificatori in questione sono 3: Olt a Livorno, con una capacità di 3,7 miliardi di metri cubi l'anno; Rovigo (80& Qatar Petroleum), con 9 miliardi di metri cubi, e Panigaglia, con altri 3,5 miliardi di metri cubi. (fonte: MISE, 2021)

La possibile entrata in esercizio di altri 3 impianti a Falconara, Porto Empedocle e Gioia Tauro, libererebbe capacità per oltre 20 miliardi di metri cubi.

“Già a dicembre scorso si è vista l'importanza del GNL in situazioni di emergenza, con i cargo americani accorsi in aiuto dell'Europa per compensare i minori flussi inviati da Gazprom.

In questo periodo stanno già arrivando in Italia circa 40 milioni di metri cubi di GNL al giorno” (A. Zoppo, 2022).

L'Italia agisce con le più importanti nazioni con lo scopo di poter rilanciare la produzione nazionale di gas, cercando al contempo di poter massimizzare l'efficienza degli impianti di rigassificazione esistenti, ed aumentare la capacità anche attraverso sistemi di rigassificazione offshore (Ministero degli Affari Esteri, 2022).

I livelli di riserve di gas in Italia sono tra i più alti dell'UE. L'Italia ha una capacità di stoccaggio superiore al 20% del suo consumo annuo, sia nello stoccaggio commerciale che nella riserva strategica pubblica (Ministero degli Affari Esteri, 2022).

Il sistema del gas italiano è molto ben collegato alla rete UE, anche attraverso il flusso inverso. La nostra strategia di diversificazione è quindi un bene comune per la sicurezza energetica globale dell'UE.

La creazione del Corridoio Meridionale del gas/TAP (vedi figura 7), dal Mar Caspio all'Italia, si è rivelata essere uno sforzo lungimirante poiché si tratta dell'unico progetto energetico aggiunto in Europa nell'ultimo decennio che non dipende dalla Russia e ha il potenziale di raddoppiare la sua capacità nel medio termine (Ministero degli Affari Esteri, 2022).

“L'Italia continua ad impegnarsi, sia a livello multilaterale che europeo, e con i partner e fornitori di energia, per raggiungere una sostanziale transizione all'energia pulita che considera essere l'unica soluzione per raggiungere una sicurezza energetica duratura e un'autonomia strategica” (Ministero degli Affari Esteri, 2022).

Fig 7 - MAPPA CON LA POSIZIONE DEL GIACIMENTO DI GAS SHAH DENIZ E I PERCORSI DEL SOUTH CAUCASUS PIPELINE (SCP), DEL TRANS-ANATOLIAN GAS PIPELINE (TANAP), DEL TAP, COSÌ COME DEL NABUCCO, QUEST'ULTIMO ABBANDONATO IN FAVORE DEL TAP.



Fonte: wikipedia

4- TRANSIZIONE ENERGETICA

4.1 ACCELERAZIONE DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA

Non è detto che puntare su nuove fonti energetiche, a cominciare dalle rinnovabili, porti automaticamente con sé un calo dei costi o un aumento del livello di concorrenza sul mercato.

Il peso della Federazione Russa negli approvvigionamenti di gas naturale dell'Europa e dell'Italia può difficilmente essere ridotto nel breve termine, se non in misura marginale (CER, Centro Europa Ricerche, 2022).

I suggerimenti che vengono oggi dati al riguardo, di accrescere le importazioni di gas liquido (LNG) da altri paesi, in primis gli Stati Uniti e il Qatar, sembrano invero poco credibili.

Nel complesso, i dati suggeriscono che l'Unione europea non potrà sostituire la Federazione Russa come principale fornitore di gas naturale nel periodo della transizione energetica.

Questo fa ben capire la situazione critica che sta vivendo l'Italia a causa della crisi energetica in atto. Le manovre di diversificazione dei fornitori è sicuramente un passo necessario per poter rispondere efficacemente alla crisi energetica di breve periodo, ma nel medio-lungo bisognerà adottare strategie differenti. (CER, 2022).

L'Italia ha infatti la necessità di accelerare la transizione energetica per poter raggiungere il fabbisogno energetico necessario a soddisfare la domanda. Il tema della transizione è un tema a lungo affrontato dallo stato italiano ma solo negli ultimi anni è avvenuta la svolta che ne ha accelerato i piani di sviluppo.

Si sta sviluppando nel nord Europa, e da poco anche in Italia, un modello innovativo di gestione dell'energia: le Comunità Energetiche Rinnovabili (Renewable Energy Communities).

“Una comunità energetica rinnovabile consiste in un'associazione composta da enti pubblici locali, aziende, attività commerciali, enti territoriali o cittadini privati che scelgono di dotarsi di infrastrutture per la produzione di energia da fonti rinnovabili e l'autoconsumo, attraverso un

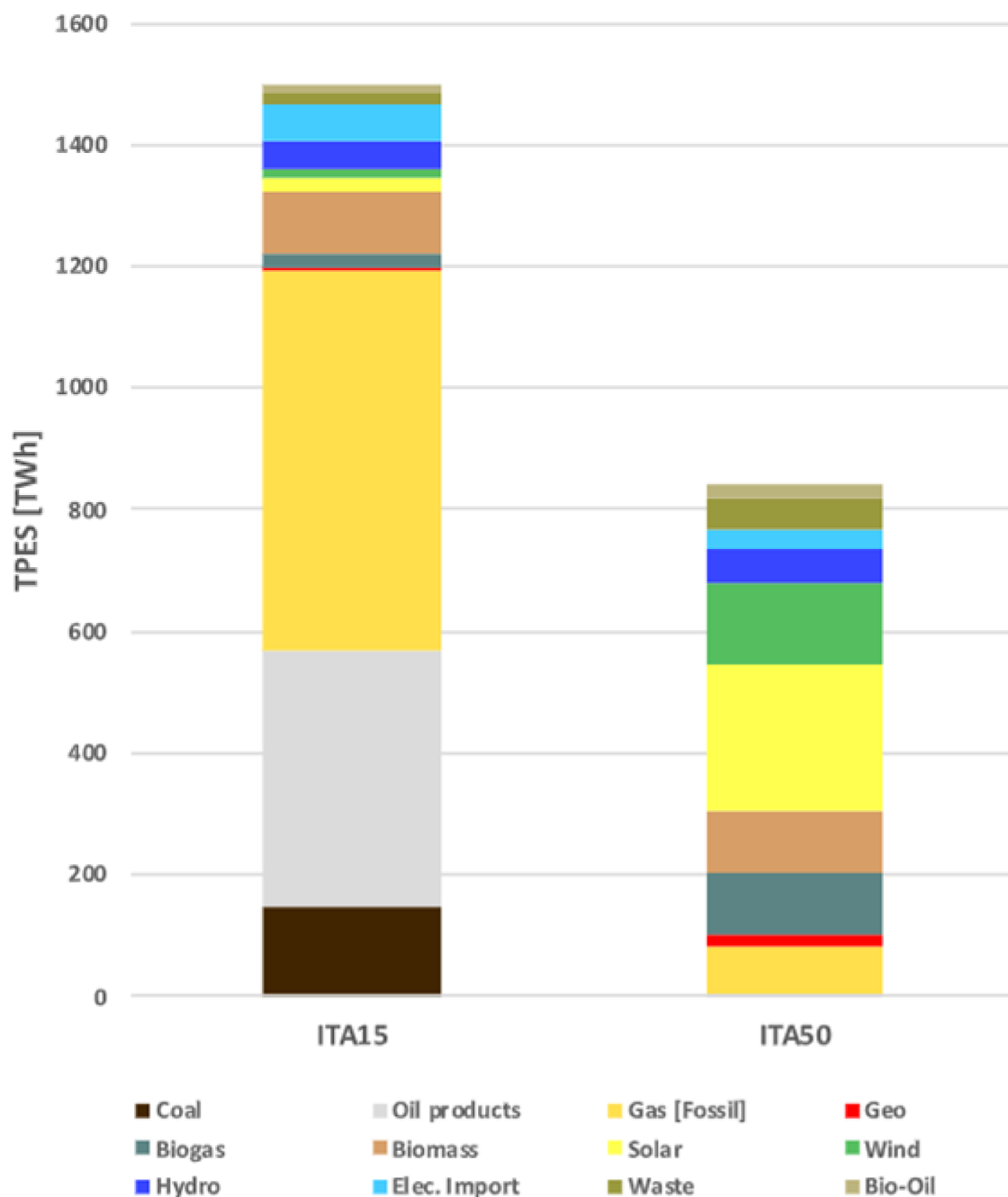
modello basato sulla condivisione. Si tratta, dunque, di una forma energetica collaborativa, incentrata su un sistema di scambio locale per favorire la gestione congiunta, lo sviluppo sostenibile e ridurre la dipendenza energetica dal sistema elettrico nazionale” (offertaenergia, 2022)

L'implementazione dei REC (Comunità Energetiche Rinnovabili) deve essere accompagnata da politiche di potenziamento di impianti di energia rinnovabile più grandi e di varie dimensioni. (Legambiente, 2020).

Questi non solo contribuiscono a migliorare il bilancio energetico italiano e consentono di raggiungere l'obiettivo di zero emissioni nette, ma anche, associati ai sistemi di accumulo, garantiranno flessibilità e sicurezza della rete. “Il piano è raggiungere almeno 80-100 TWh di produzione da fonti rinnovabili entro il 2030, riducendo allo stesso tempo i consumi attraverso l'efficienza e abbandonando i combustibili fossili entro il 2040” (Legambiente, 2020).

L'obiettivo è di riuscire in tempi relativamente brevi a de-carbonizzare interamente il nostro stato sfruttando una riduzione dei consumi ed un aumento dell'efficienza di sfruttamento della “green power”, aumentando dunque l'efficienza dei sistemi di sfruttamento di energia solare, eolica ed un aumento dell'utilizzo dei biogas come possiamo vedere anche dalla figura 8.

Fig. 8 – ITALIAN PRIMARY ENERGY CONSUMPTION BY SOURCE IN 2015 AND 2050



Fonte: Renewable and Sustainable Energy Reviews citato da: M. Borasio, S. Moret (2022)

I cambiamenti istituzionali e di mercato intervenuti a partire dagli anni '90 hanno fatto sì che la politica energetica italiana si è orientata verso un assetto istituzionale multilivello 'quasi federale'

con un crescente coinvolgimento delle amministrazioni regionali e locali. (M. Di Nucci e A. Prontera, 2021).

“Questo cambiamento è stato accompagnato da crescenti problemi, ma anche opportunità per quanto riguarda le rinnovabili. La frammentazione istituzionale relativa alle procedure autorizzative per l'ubicazione degli impianti rinnovabili ha rallentato il ritmo di crescita delle fonti di energia rinnovabile.

Inoltre, la riallocazione di diverse funzioni ai livelli regionale e locale, insieme all'instabilità del quadro normativo nazionale per i regimi di sostegno alle energie rinnovabili, hanno posto diverse sfide” (M. Di Nucci e A. Prontera, 2021).

Oggi la politica energetica è ancora dominata da un sistema intrecciato di interazioni tra i più importanti attori istituzionali con una suddivisione delle responsabilità piuttosto complessa.

A livello istituzionale, le competenze chiave sono state riorganizzate nel 2021, quando il Governo Draghi ha istituito un nuovo Ministero per la Transizione Ecologica, raccogliendo le competenze dell'ex Ministero dell'Ambiente e molte delle competenze energetiche del Ministero dello Sviluppo Economico. Tuttavia, una serie di responsabilità rimane all'interno del Ministero dello Sviluppo Economico (M. Di Nucci e A. Prontera, 2021).

Di recente, il governo italiano si è concentrato sulla creazione di un'infrastruttura a sostegno della generazione pulita sostenibile, con l'obiettivo di raggiungere la carbon neutrality entro il 2050.

“Tuttavia, il sistema energetico italiano è stato ed è tuttora in parte soggetto a una duratura path dependency, soprattutto a causa dei rapporti di dipendenza della seguente natura: tecnologia (idrocarburi utilizzati anche nelle centrali elettriche per la produzione di energia elettrica); infrastrutturale (grandi progetti); istituzionale (accentramento) e strumentale (contributi)” (M. Di Nucci e A. Prontera, 2021).

Questi vincoli si sono rivelati forti barriere per influenzare i cambiamenti nel sistema energetico verso percorsi più sostenibili e hanno avuto serie implicazioni per risposte politiche sostenibili e tempestive.

Rimane comunque una dipendenza dal percorso soprattutto a causa del forte legame dal gas e vi sono incongruenze nel perseguire la traiettoria del gas e allo stesso tempo ampliare l'integrazione delle rinnovabili nel mix di generazione dell'energia da fonti rinnovabili (M. Di Nucci e A. Prontera, 2021).

Inoltre, la scelta del gas rischia anche compromettere gli obiettivi del Piano nazionale la promozione dell'energia pulita a minor costo.

“I piani per costruire circa 14 GW di turbine a ciclo combinato per compensare le perdite derivanti dalla disattivazione degli impianti termoelettrici fossili sono stati criticati come inappropriati (Carbon Tracker 2021), soprattutto perché gli impianti di energia pulita rappresentano un'alternativa concreta per soddisfare i criteri di stabilità della rete e sicurezza dell'approvvigionamento. Pertanto, il mercato italiano della capacità energetica rimane sbilanciato verso il gas” (M. Di Nucci e A. Prontera, 2021).

4.2 ANALISI PIANO STRATEGICO ENI AL 2050

Come esempio di studio si analizzano i piani aziendali di Eni in quanto è l'azienda maggiormente coinvolta a livello nazionale.

Infatti, prima della liberalizzazione la filiera del gas è stata caratterizzata dal monopolio verticalmente integrato di Eni. La sola fase dove Eni non risultava essere l'unico operatore era nella fase della distribuzione. (N. Carlieri, 2022)

Dal 1° gennaio 2002 il monopolio di Eni è stato fortemente colpito dal tetto massimo alle quote di mercato di produzione ed importazione di gas naturale imposto dal decreto legislativo 164/2000.

“Con tale norma Eni ha dovuto ridurre prima al 75% (esclusi gli autoconsumi) e poi progressivamente al 61% le proprie quote di mercato nella produzione e nelle importazioni di gas naturale. Le società distributrici, compresa Eni, hanno separato l'attività di distribuzione da quella di vendita, affidando ciascuna attività ad una società diversa” (N. Carlieri, 2022).

Dal 1° gennaio 2003 i clienti domestici possono scegliere liberamente a quale società di vendita ed a quali condizioni comprare il gas.

Nonostante il monopolio della società Eni sia apparentemente terminato, è in verità ancora leader in diverse fasi importanti della filiera come si riscontra in tabella 3 dove sono riportate le quote di mercato del 2017 per ciascun segmento della filiera secondo la Relazione annuale pubblicata dall'autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) il 31 marzo 2018 (ARERA, 2018).

Tab. 3 – QUOTE DI MERCATO DELLA FILIERA DEL GAS

Vendita all'ingrosso		Distribuzione		Vendita al dettaglio	
Eni	13%	Italgas	28%	Eni	16%
Eni Trading&Shipping	9%	Zi Rete Gas	18%	Edison	8%
Enel Trade	10%	INRETE Distribuzione Energia	9,3%	Enel Energia	7.6%
Engie Global Markets	8%	Unareti	7,9%	Iren Mercato	4%
Edison	7%	Ireti	4,5%	Sorgenia	2%
Altri	53%	Altri	32,3%	Altri	62,4%

Fonte: ARERA (2018) citato da N. Carlieri (2022)

Il recente conflitto russo ucraino ha messo in luce ulteriormente la necessità di accelerare il processo di transizione energetica, che si traduce in una modifica del piano strategico di breve-medio periodo.

In particolare, Eni ha deciso di puntare sulle alleanze già consolidate con i paesi produttori per reperire fonti sostitutive di energia da destinare al fabbisogno europeo. (C. Descalzi, 2022)

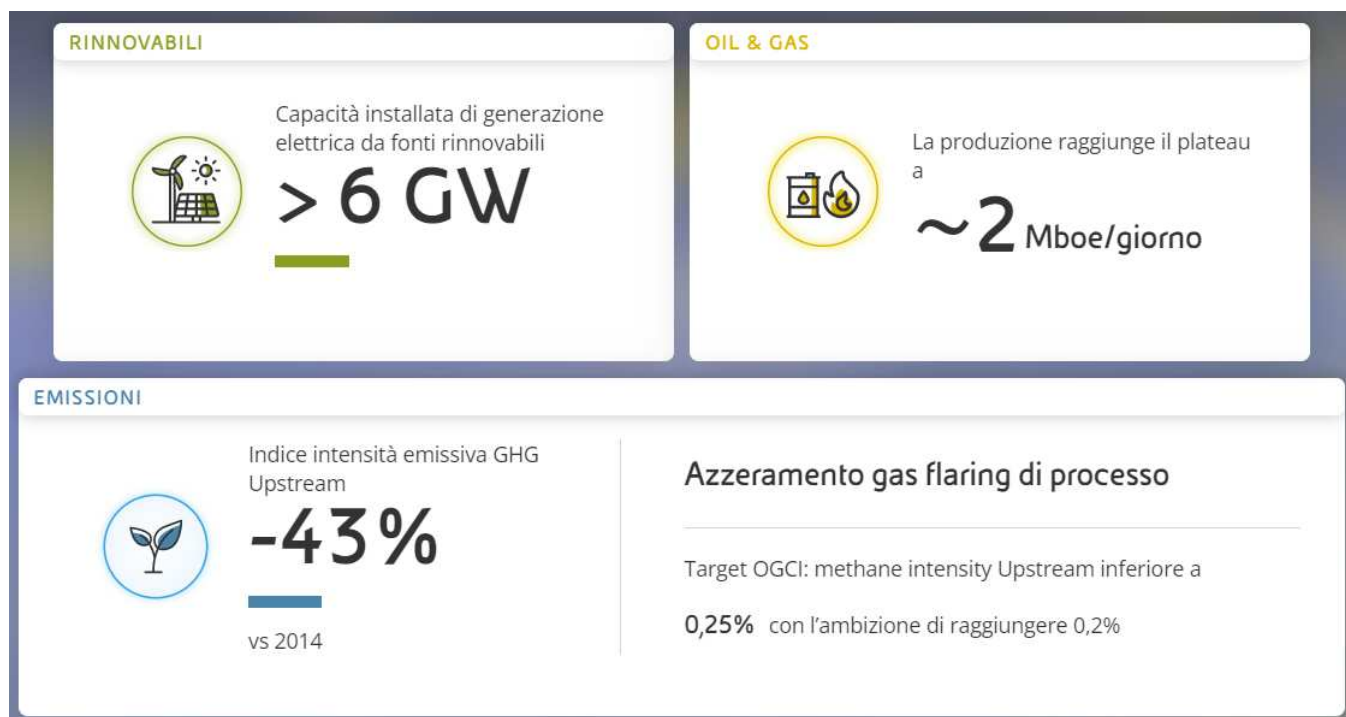
Grazie a queste alleanze fin da subito in ottica medio-breve Eni è in grado di rendere disponibili sul mercato oltre 14 TCF (trillion cubic feet) di risorse aggiuntive di gas (Eni, 2022).

Dopo una fase di profonda trasformazione, che ha consentito al gruppo di crescere e diversificare il proprio portafoglio, rafforzando al contempo la struttura finanziaria, Eni intende avviare una nuova fase di evoluzione del proprio modello di business fortemente orientato alla creazione di valore nel lungo termine, che combina la sostenibilità economico finanziaria con quella ambientale.

Questa evoluzione sarà, ancora una volta, realizzata facendo leva su know-how, tecnologie proprietarie, innovazione e sulla flessibilità e resilienza degli asset della società, che consentiranno di cogliere nuove opportunità di sviluppo ed efficienza (Eni, 2022).

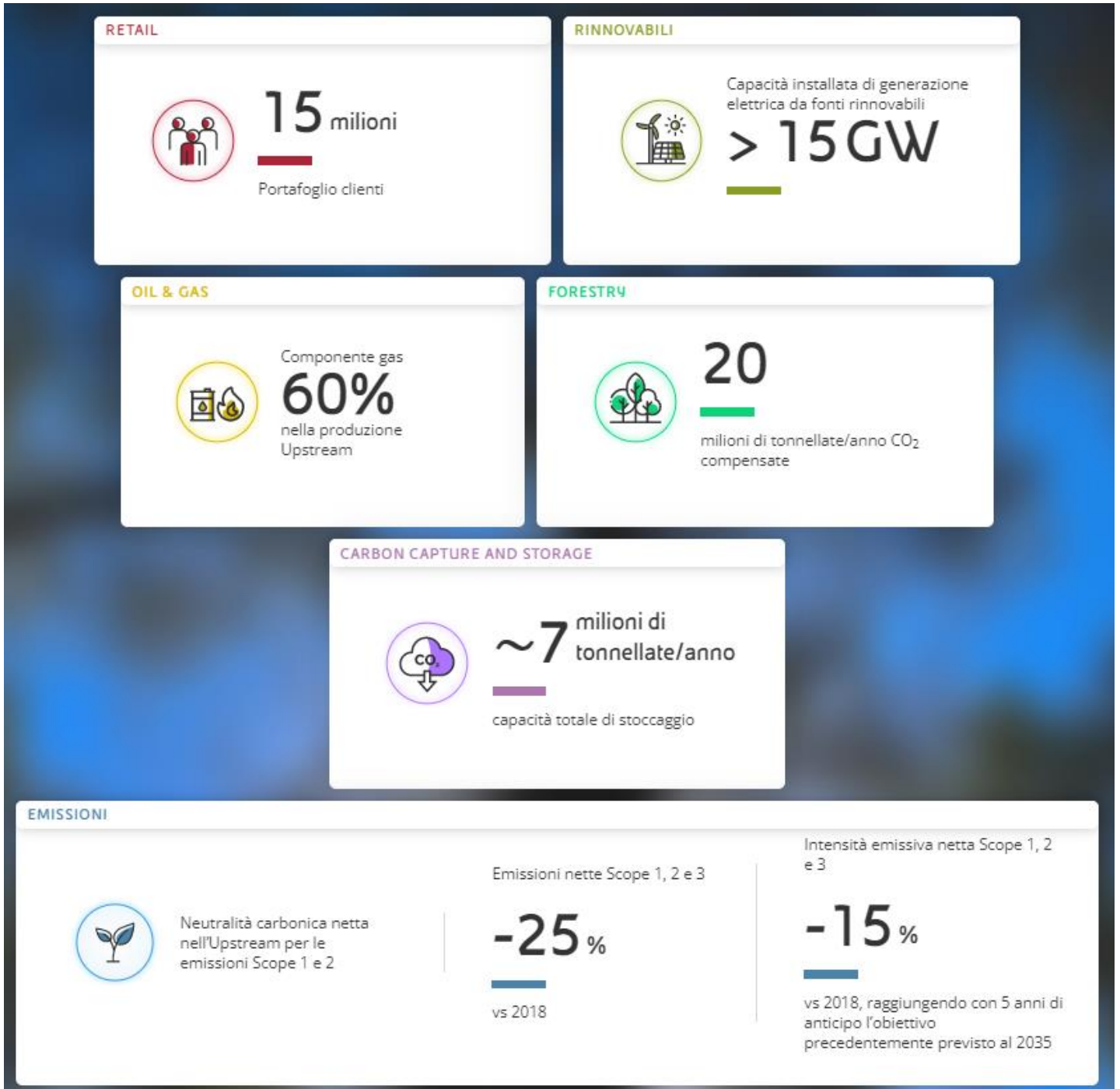
Le successive figure 9,10,11 evidenziano diversi aspetti importanti come, l'obiettivo entro il 2050 di Eni di riuscire ad aumentare più di dieci volte la capacità installata di generazione elettrica da fonti rinnovabili.

Fig.9 - OBIETTIVO ENI DI BREVE TERMINE AL 2025:



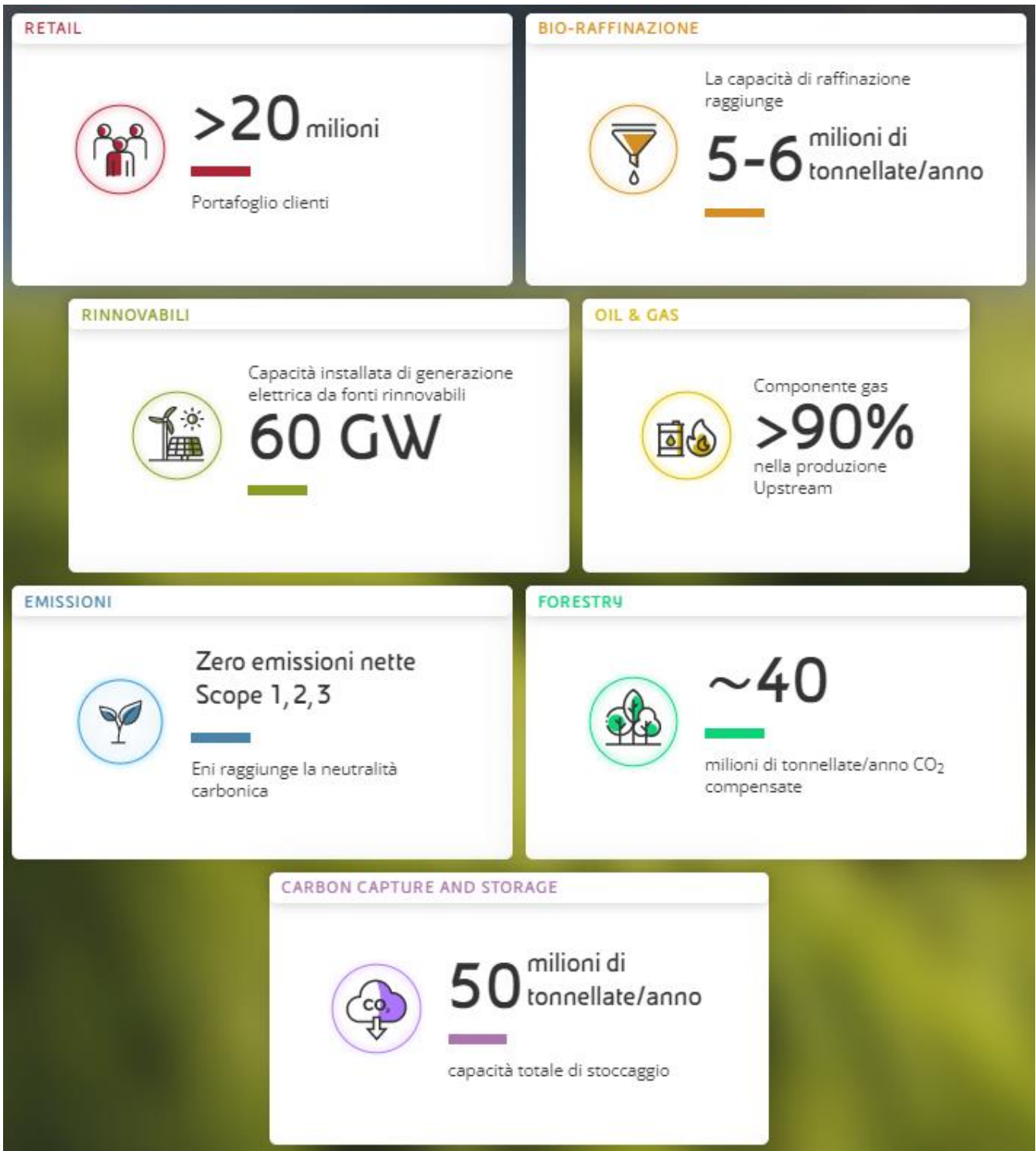
Fonte: www.eni.com

Fig 10 - OBIETTIVO ENI DI MEDIO TERMINE AL 2030



Fonte: www.eni.com

Fig. 11 - OBIETTIVO DI LUNGO TERMINE AL 2050



Fonte: www.eni.com

Come obiettivo intermedio al 2030 Eni si è prefissata di riuscire a raggiungere la neutralità carbonica nell'upstream per emissioni scope 1 e 2, fino poi raggiungere nel 2050 la completa neutralità carbonica.

Dalla figura 11 degli obiettivi al 2050 si rileva anche l'importanza del gas rispetto al petrolio o carbone, infatti, la componente energetica di gas nella produzione upstream dovrà raggiungere il 90%.

Gli obiettivi intermedi hanno principalmente la funzione di linea guida per riuscire a capire se il piano aziendale che si è sviluppato sta andando nella giusta direzione.

5- CONCLUSIONI

L'analisi condotta si è concentrata sul percorso che segue il gas naturale importato in Italia individuando i punti critici e rischi a cui si espone la nazione, osservando poi anche le strategie messe in atto dalle più rilevanti aziende energetiche nazionali per rispondere efficacemente alla crisi energetica.

L'Italia, infatti, è uno stato fortemente dipendente dall'importazione di energia dall'estero, anche a causa delle scarse risorse energetiche presenti nel sottosuolo l'energia importata rappresenta circa il 90% del fabbisogno nazionale.

Come analizzato l'Italia è fortemente esposta ai rischi legati ad una rosa fornitori molto ristretta dove i primi due paesi dai quali l'Italia importa gas naturale rappresentano oltre il 50% del totale delle importazioni.

Questo rischio è poi diventato un problema nel momento in cui la Russia ha utilizzato il gas come strumento di pressione politica verso l'occidente. Tra gli stati maggiormente colpiti è presente l'Italia.

Le strategie che le aziende italiane di distribuzione di gas stanno adottando prevedono principalmente una diversificazione della rosa fornitori; per evitare il ripresentarsi dello stesso problema di dipendenza da un unico stato ed aumentare le vie di fornitura a costi contenuti si è cercato di trovare delle forme di approvvigionamento di gas differenti.

Ad esempio per evitare la forte rigidità dovuta alle pipeline, strumento che fino ad ora era la modalità di trasporto prevalente ma che richiede molto tempo per essere realizzato, si stanno stipulando contratti per l'approvvigionamento tramite GNL ossia gas naturale in forma liquida; questo viene trasportato via nave a bassissime temperature che ne riducono il volume in maniera considerevole, permettendo quindi di avere vie di trasporto molto più flessibili e una più alta concorrenza di prezzo nei contratti a breve.

Come da analisi nel lungo periodo questa non è la soluzione ricercata dall'Italia, infatti i piani di aziende energetiche come Eni hanno evidenziato che per il futuro si vuole ridurre il fabbisogno energetico nazionale, riducendo appunto i consumi di energia, inoltre l'obiettivo presentato al 2050 mostra come l'Italia intenda raggiungere l'indipendenza energetica sfruttando al meglio le green energy autoprodotte come il solare, eolico ed idrico, azzerando del tutto lo sfruttamento di petrolio, carbone e riducendo drasticamente anche il consumo di gas fossile; questo oltre a consentire benefici economici alla nazione italiana porterà con se anche vantaggi a livello ambientale.

6- BIBLIOGRAFIA

CER, Centro Europa Ricerche – titolo del rapporto “Crisi o transizione energetica”

Energy Information Administration, US Department of Energy, The Global Liquefied Natural Gas Market: Status & Outlook, DOE/EIA-0637, Washington, DC, dicembre 2003.

CEDIGAZ, The Gas Industry in the Year 2020, Bulletin of Cedigaz Members, BCM No. 3, marzo 2006.

CEDIGAZ, The 2003 Natural Gas Year in Review - CEDIGAZ' First Estimates.

The International Group of Liquefied Natural Gas Importers (G.I.I.G.N.L.), 2006.

Center for Energy Economics, LNG safety and security, ottobre 2003.

California Energy Commission, Liquefied Natural Gas in California: history, risks and siting, staff white paper, luglio 2003.

Federal Energy Regulatory Commission (FERC), 2006.

MISE (2021), “la vendita del gas naturale”, gas naturale e petrolio, mise.gov.it

Offertaenergia (2022), “Le comunità energetiche rinnovabili e il loro sviluppo in Italia”, 28 febbraio, offertaenergia.it

J. T. Jensen, US reliance on international liquefied natural gas supply a policy paper prepared for the national commission on energy policy, Jensen Associates, febbraio 2004.

F. Cotana, G. Pispola, "Recupero di energia mediante espansione diretta dal processo di rigassificazione del gas naturale liquefatto", Atti del 5° Convegno Nazionale CIRIAF.

G. Moncada Lo Giudice, F. Asdrubali (2006) "Il ruolo della rigassificazione nel mercato internazionale del gas naturale." La Termotecnica, luglio/agosto.

CER (2022), comunicato stampa del 2022

Renewable and Sustainable Energy Reviews, M. Borasio, S. Moret, January 2022

L. Campagnolo, E. De Cian, Distributional consequences of climate change impacts on residential energy demand across Italian households, Energy Economics, 2022

E. Bompard, A. Botterud, S. Corgnati, T. Huang, M. Jafari, P. Leone, S. Mauro, G. Montesano, C. Papa, F. Profumo, An electricity triangle for energy transition: Application to Italy, Applied Energy, Volume 277, 2020

G. Leonzio, and E. Zondervan. "Analysis and optimization of carbon supply chains integrated to a power to gas process in Italy." Journal of Cleaner Production 269 (2020): 122172.

G. Capece, L. Cricelli, F. Di Pillo, N. Levialdi, (2010) "A cluster analysis study based on profitability and financial indicators in the Italian gas retail market, Energy Policy"

A. M. Bocse, (2020). *“From the United States with shale gas: Ukraine, energy securitization, and the reshaping of transatlantic energy relations. Energy research & social science”*,

A.Prontera, (2018). *“Italian energy security, the Southern Gas Corridor and the new pipeline politics in Western Europe: from the partner state to the catalytic state”*. Journal of International Relations and Development

A.Prontera,(2021). *“Italy, Russia and the Great Reconfiguration in East–West Energy Relations”*. Europe-Asia Studies.

J. Sharples & A. Judge, (2014). *“Russian gas supplies to Europe: the likelihood, and potential impact, of an interruption in gas transit via Ukraine.”* In The European Geopolitical Forum.

A.Sutrisno, & F. Alkemade, (2020). *“EU gas infrastructure resilience: Competition, internal changes, and renewable energy pressure”*. Energy Reports.

S. Besseghini (2021), *“relazione annuale al parlamento”* del da www.arera.it.

R. Barrile (2021), *“le cause della crisi energetica 2021 e l’impatto sul caro bollette”*, idealista news, Novembre, idealista.it

ANSA (2022), *“Eni, accordo con Egas per aumento produzione gas egiziano”*, aprile, Ansa.it

M. Di Nucci, A. Prontera. (2021) "*The Italian energy transition in a multilevel system: between reinforcing dynamics and institutional constraints.*" Zeitschrift für Politikwissenschaft.

M. Borasio, S. Moret (2022) "*Deep decarbonisation of regional energy systems: A novel modelling approach and its application to the Italian energy transition, Renewable and Sustainable Energy Reviews*"

C. Descalzi, A.D. Eni, comunicato stampa Eni, 2022

Ministero degli Affari Esteri (2022), "*L'Italia sta lavorando per ridurre significativamente la dipendenza dal gas russo*", L'Italia a sostegno dell'Ucraina, esteri.it

I. Pisciotta (2022), "*L'Italia punta sull'africa per ridurre la dipendenza del gas russo*", aprile, agi.it

A.Zoppo (2022) "*draghi: più GNL dagli usa contro la crisi russa*", 25 febbraio, milanoefinanza.it

Sorgenia (2021), "*come funziona il mercato del gas in Italia*", guida sull'energia del gas in Italia, sorgenia.it

MISE (2021), "*Rigassificatori*", gas naturale e petrolio, mise.gov.it

Eni (2022), "*Eni ed Egas firmano un accordo per aumentare la produzione e fornitura di gas egiziano*", comunicato stampa, aprile, eni.com

Pulsee (2021), “*cos'è il gas naturale e dove si trova*”, sostenibilità del gas naturale, settembre, pulsee.it

Eniscuola.net (2015), “*conoscere il gas*”, Eni scuola energia e ambiente, eniscuola.net.

MISE (2021), “*Gas naturale, Reti di trasporto nazionale e regionale*”, gas naturale e petrolio, ottobre, mise.gov.it

MISE (2019), “*Comunicato capacità di trasporto 2019*”, gas naturale e petrolio, mise.gov.it

SNAM (2013), “*caratteristiche tecniche della rete gas*”, archivio trasporto del gas, snam.it

SNAM (2018), “*La rete regionale di gasdotti*”, piano decennale di sviluppo della rete di trasporto del gas naturale 2018-2027, snamretegas.it

SNAM (2021), “*il gas naturale liquefatto*”, mobilità sostenibile, snam.it

Legambiente (2020), “*il contributo delle comunità energetiche alla decarbonizzazione*”, modelli attuali e futuri, 2 dicembre, legambiente.it

N. Carlieri (2022) “*Filiera del gas naturale*”, articolo di luce e gas, 25 febbraio, luce-gas.it

ARERA (2018) “*relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta*”, arera.it

C. Descalzi (2022), “*Relazione Finanziaria annuale 2021*”, eni.com

Eni (2022), “*Relazione Finanziaria annuale 2021*”, eni.com

IEA (2021), “*total energy supply in italy (1990-2019)*”, iea.org

G. Leonzio (2020), “*Analysis and optimization of carbon supply chains integrated to a power to gas process in Italy*” *journal of cleaner production*, ottobre.

AVOS (2017), “*upstream, midstream downstream (oil industry)*”, process analysis (oil industry), ottobre, aavos.blogspot.com