



Criteri applicativi dell'Analisi Costi Benefici per gli interventi di sviluppo della rete di trasporto

Appendice informativa

Appendice informativa

Assunzioni e parametri alla base della quantificazione dei benefici

Indicatore	Parametri e ipotesi per la monetizzazione dei benefici
B1 - Variazione del social welfare connessa alla riduzione dei costi di fornitura del gas	I prezzi del gas all'ingrosso sono riferiti a ciascuno scenario nello specifico anno di riferimento (rif. tabella 1) L'evoluzione del prezzo del gas naturale al PSV è coerente con i valori riportati nel PNIEC 2024 che riporta i valori raccomandati dalla Commissione Europea per tutti i Piani Nazionali Energia e Clima preparati ai sensi del Regolamento UE sulla Governance dell'Unione dell'energia L'impatto di un progetto sulla variazione di prezzo e di social welfare è ottenuto con un modello di ottimizzazione economica dei flussi di gas europei che copre la domanda di gas, mettendo in concorrenza le fonti di importazione e i volumi incrementali da infrastrutture esistenti eventualmente resi disponibili grazie all'intervento oggetto di analisi, tenendo conto del trend dei prezzi delle commodities in ogni scenario.
B2 - Variazione del social welfare connessa alla sostituzione di combustibili	I prezzi del gas all'ingrosso ed i prezzi dei combustibili alternativi sono riferiti a ciascuno scenario nello specifico anno di riferimento (rif. tabella 1 e tabella 2) L'evoluzione del prezzo del gas naturale al PSV è coerente con i valori riportati nel PNIEC 2024 che riporta i valori raccomandati dalla Commissione Europea per tutti i Piani Nazionali Energia e Clima preparati ai sensi del Regolamento UE sulla Governance dell'Unione dell'energia Il prezzo degli altri combustibili è ottenuto come somma di (i) prezzo all'ingrosso del combustibile (quotazione CIF) e di (ii) componente di logistica (i) Il prezzo all'ingrosso è ottenuto applicando la correlazione storica (2018-2022) tra quotazione del Brent e quotazioni CIF del combustibile (ii) La componente logistica è la differenza storica tra prezzi Italia (pubblicati dal MASE per olio combustibile/gasolio e da ARERA per GPL/Aria propanata) e prezzi CIF del combustibile In relazione al beneficio B2m relativo alle aree di nuova metanizzazione i parametri per il calcolo vengono determinati sulla base delle informazioni acquisite relativamente allo sviluppo delle reti di distribuzione tramite un'interazione formalizzata con la Stazione Appaltante o con il concessionario della rete di distribuzione
B3 - Incremento sicurezza e affidabilità del sistema	Relativamente al Cost of Gas disruption (CoGD) si utilizzano i valori indicati da ENTSOG nell'ultimo TYNDP disponibile, considerando

	eventuali opinioni espresse dall'Agency for Cooperation of Energy Regulators¹ Per la valutazione dei benefici B3 vengono considerate le configurazioni riportate in tabella 3
B4 - Costi evitati di investimento che sarebbero stati sostenuti nello scenario controfattuale per obblighi normativi o prescrizioni autorizzative	I costi evitati sono indicati dal gestore del servizio di trasporto
B5 - Variazione delle esternalità negative associate alle emissioni Climalteranti	Per i fattori di emissione dei gas climalteranti riferiti al gas naturale e agli altri combustibili nei settori diversi dall'autotrazione si utilizzano i dati ISPRA (Fattori di emissione per le sorgenti di combustione stazionarie in Italia²) Per i fattori di emissione dei gas climalteranti riferiti al gas naturale e agli altri combustibili nel settore autotrazione si considerano come riferimento i dati ISPRA riferiti al settore dei trasporti² Riferimento costo sociale dei gas climalteranti: valori riportati nel documento "Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027"³(rif. tabella 4). Riferimento per fattore rappresentativo del maggior impatto del gas rispetto alla CO₂ (Fonte: Sixth Assessment Report IPCC⁴) (rif. tabella 5)
B6 - Variazione delle esternalità negative associate alle emissioni non climalteranti	Per i fattori di emissione di gas non climalteranti riferiti al gas naturale e agli altri combustibili nei settori diversi dall'autotrazione si utilizzano i dati ISPRA (Fattori di emissione per le sorgenti di combustione stazionarie in Italia²) Nel settore autotrazione si considerano come riferimento i dati ISPRA riferiti al settore dei trasporti² Riferimento al costo inquinanti non climalteranti, utilizzato anche nelle Implementation Guidelines di ENTSG⁵: valore riferito al VSL (value of statistical life) dell'European Environment Agency ("Estimating the external costs of industrial air pollution: Trends 2012-2021"⁶) (rif. tabella 6)

¹ ENTSG TYNDP (<https://www.entsog.eu/tyndp>)

² Fattori di emissione dalla combustione, ISPRA (<https://emissioni.sina.isprambiente.it/inventario-nazionale/>)

³ Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027, Commissione Europea ([https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021XC0916\(03\)&from=HR](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021XC0916(03)&from=HR))
The EIB Group Climate Bank Roadmap 2021-2025
(<https://www.eib.org/en/publications/the-eib-group-climate-bank-roadmap>)

⁴ Climate Change 2021 The Physical Science Basis
(https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf)

⁵ Ten-Year Network Development Plan 2024, Annex D1 (https://www.entsog.eu/sites/default/files/2024-06/TYNDP%202024%20Annex%20D1_Implementation%20Guidelines_0.pdf)

	Per gli inquinanti non rappresentati nel suddetto studio e tipici del settore autotrazione si faccia riferimento allo studio "Handbook on the external costs of transport" ⁷
B7 - Maggiore integrazione di produzione da fonti di energia rinnovabile nel settore elettrico	I prezzi del gas all'ingrosso sono riferiti a ciascuno scenario nello specifico anno di riferimento, determinati come indicato nei precedenti benefici B1 e B2 (rif. tabella 1) Il quantitativo di energia rinnovabile e il prezzo di mercato a cui verrebbe valorizzata sono determinati mediante appositi modelli di simulazione
B8 - Variazione dei costi di compressione	Con riferimento al prezzo del gas si considerano prezzi riportati in tabella 1, determinati come indicato nei precedenti benefici B1 e B2. Ai fini della valorizzazione si tiene conto dei quantitativi di gas consumati direttamente dalle centrali di compressione e dei quantitativi di gas utilizzati ai fini della generazione di energia elettrica per il funzionamento delle centrali stesse
B9 - Fornitura di flessibilità al sistema elettrico	I costi di approvvigionamento sul mercato dei servizi di dispacciamento (MSD) da parte del gestore del sistema elettrico sono definiti in esito alle simulazioni del mercato di cui al paragrafo 7.3 dei Criteri Applicativi

⁶ European Environment Agency: *Estimating the external costs of industrial air pollution: Trends 2012-2021*, Technical note on the methodology and additional results from the EEA briefing 24/2023 (https://www.eea.europa.eu/publications/the-cost-to-health-and-the-technical-note-estimating-the-external-costs/@download/file/Technical%20note_Estimating%20the%20external%20costs%20of%20industrial%20air%20pollution-Trends%202012-2021.pdf)

⁷ Handbook on the external costs of transport (<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9781f65f-8448-11ea-bf12-01aa75ed71a1>)

Tabelle di riferimento per la quantificazione dei benefici

Tabella 1 – Prezzi all'ingrosso gas naturale per scenari Global Ambition (GA), Distributed Energy (DE) e PNIEC (Policy e Slow)

[€/MWh]	2030	2035	2040
PNIEC Policy, PNIEC Slow, GA, DE	32	30	36

Fonti: Tabella 4 del [Documento di Descrizione degli Scenari 2024](#)

Tabella 2 - Prezzi all'ingrosso altri combustibili per scenari Global Ambition (GA), Distributed Energy (DE) e PNIEC (Policy e Slow)

Scenario PNIEC Policy, PNIEC Slow, GA, DE

[€/MWh]	2030	2035	2040
Gasolio Riscaldamento	94	103	105
Gasolio Autotrazione	87	97	99
Olio combustibile	68	73	75
GPL	87	93	95
Aria Propanata	57	63	65

Fonti: valori determinati a partire dai valori di riferimento della tabella 4 del [Documento di Descrizione degli Scenari 2024](#)

Tabella 3 – Configurazione per valorizzazione beneficio B3

	Disponibilità Infrastruttura	Disponibilità Fonte Appr.	Condizione Climatica	Periodo anno considerato	Durata evento	Probabilità evento
B3n	SI	SI	Eccezionale	Condizione di maggiore criticità	1 settimana	1/20
B3d Infrastruttura nazionale	NO	SI	Normale/ Eccezionale	Condizione di maggiore criticità	1 giorno con climatica eccezionale, 30 giorni con climatica normale	1/25
B3d Infrastruttura nazionale	SI	NO	Normale/ Eccezionale	Condizione di maggiore criticità	1 giorno con climatica eccezionale, 30 giorni con climatica normale	1/25
B3d Infrastruttura regionale	NO	SI	Normale/ Eccezionale/ Estate media	Condizione di maggiore criticità	1 giorno con climatica eccezionale, 30 giorni con climatica normale, 3 giorni in estate media ⁸	1/25 tranne che per estate media prevista ogni anno

⁸ Per il periodo estivo si fa riferimento a quanto riportato al Cap. 14 del Codice di Rete per le interruzioni programmate per manutenzione

Tabella 4 – Carbon Shadow Price

2030	2035	2040	2050
301 €/ton CO ₂	469 €/ton CO ₂	631 €/ton CO ₂	962 €/ton CO ₂

Fonti: Dati a moneta corrente - Costo ombra del carbonio misurato in termini reali

[Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027, Commissione Europea](#), Tabella 5

[The EIB Group Climate Bank Roadmap 2021-2025](#), Figura 4.4

Tabella 5 –Effetto climalterante dei gas serra

Gas climalterante	Global Warming Potential relativi alla CO ₂
CO ₂	1
CH ₄ non fossile	27
CH ₄ fossile	29,8
N ₂ O	273

Fonte: [Climate Change 2021 The Physical Science Basis](#), Table 7.15

Tabella 6 – Costo altri inquinanti

NH ₃	NO _x	PM _{2,5}	PM ₁₀	NMVOC	SO ₂
109,4 €/k/ton	129,2 €/k/ton	721,2 €/k/ton	586,3 €/k/ton	16,1 €/k/ton	161,2 €/k/ton

Fonte: EEA - Dati espressi a moneta corrente [Estimating the external costs of industrial air pollution: Trends 2012-2021](#), Tabella A.1.1

Assunzioni e parametri alla base della stima dei costi

Costo	Parametri e ipotesi per la stima dei costi
Costi di investimento	<u>Fase di pre-fattibilità:</u> Costi medi categoria metanodotti indicati in tabella a), costi standard per le altre categorie indicati nelle tabelle e), contingency indicata in tabella b) <u>Fase fattibilità e successive:</u> Costi unitari categoria metanodotti indicati in tabella c), costi standard per le altre categorie indicati nelle tabelle e), fattori incrementali k indicati in tabella d) e contingency indicata in tabella f) Fattori correttivo effetti fiscali: riduzione 9% da applicare al costo di investimento totale
Costi operativi	Costi operativi fissi e variabili indicati in tabelle g), fattori di emissione pubblicati da ARERA (Tabella 5 dell'Allegato A alla Deliberazione 139/2023/R/gas - Regolazione tariffaria per il servizio di trasporto e misura del gas naturale per il sesto periodo di regolazione 2024-2027 (RTTG))

Tabelle di riferimento per la quantificazione dei costi

Tabella a - Costi medi

Categoria base	Costo medio [€/m]
DN 100 – DN 150	1.014
DN 200 – DN 300	1.729
DN 400 – DN 650	1.923
DN 750 – DN 1050	2.748
DN 1200	3.861
DN 1400	5.548

Dati riferiti al periodo 2016 - 2021, valore a moneta corrente 2025

Tabella b - Contingency di pre-fattibilità

Complessità	
Alto	50%
Medio	30%
Basso	10%

Tabella c - Costi unitari per Categoria base Metanodotti

Categoria base	Costo costruzione [€/m]	Costo progettazione [€/m]	Costo materiali [€/m]	Costo direzione lavori [€/m]	Costo danni [€/m]	Costo servizi e notai [€/m]	Costo costi interni [€/m]
DN 100	264	78	66	102	23	67	99
DN 150	264	79	99	108	24	69	104
DN 200	351	80	131	113	26	70	111
DN 250	440	82	164	118	28	71	117
DN 300	527	84	197	123	31	74	123
DN 400	606	86	263	135	35	76	136
DN 450	649	87	296	140	36	77	142
DN 500	691	90	329	146	39	79	148
DN 550	734	91	361	152	41	80	154
DN 600	776	92	394	157	43	82	161
DN 650	819	93	427	163	45	84	167
DN 750	904	96	493	174	49	86	179
DN 800	946	97	670	180	51	87	185
DN 850	989	99	712	186	53	90	191
DN 900	1.042	100	753	191	56	91	197
DN 1050	1.201	104	879	208	61	95	216
DN 1200	1.360	109	1.005	225	68	100	235
DN 1400	1.571	114	1.173	248	76	105	259

Dati riferiti al periodo 2016 - 2021, valore a moneta corrente 2025

Tabella d - Fattori incrementali k per Costi unitari e Categoria base metanodotti

Categorie Base Metanodotti	K1 – morfologia			K2 –terreno		K3 - antropizzazione	
	Pianura	Collina	Montagna	Non roccia	Roccia	Non antropizzato	Antropizzato
DN 100	0 – 0,05	0,13 - 0,23	0,22 - 0,32	0 – 0,05	0,57 - 0,67	0 – 0,05	1,08 - 1,18
DN 150	0 – 0,05	0,13 - 0,23	0,22 - 0,32	0 – 0,05	0,57 - 0,67	0 – 0,05	1,08 - 1,18
DN 200	0 – 0,05	0,09 - 0,19	0,16 - 0,26	0 – 0,05	0,41 - 0,51	0 – 0,05	0,80 - 0,90
DN 250	0 – 0,05	0,06 - 0,16	0,11 - 0,21	0 – 0,05	0,32 - 0,42	0 – 0,05	0,63 - 0,73
DN 300	0 – 0,05	0,04 - 0,14	0,09 - 0,19	0 – 0,05	0,26 - 0,36	0 – 0,05	0,52 - 0,62
DN 400	0 – 0,05	0,03 - 0,13	0,07 - 0,17	0 – 0,05	0,22 - 0,32	0 – 0,05	0,44 - 0,54
DN 450	0 – 0,05	0,02 - 0,12	0,06 - 0,16	0 – 0,05	0,20 - 0,30	0 – 0,05	0,41 - 0,51
DN 500	0 – 0,05	0,02 - 0,12	0,05 - 0,15	0 – 0,05	0,19 - 0,29	0 – 0,05	0,38 - 0,48
DN 550	0 – 0,05	0,02 - 0,12	0,05 - 0,15	0 – 0,05	0,17 - 0,27	0 – 0,05	0,36 - 0,46
DN 600	0 – 0,05	0,01 - 0,11	0,04 - 0,14	0 – 0,05	0,16 - 0,26	0 – 0,05	0,33 - 0,43
DN 650	0 – 0,05	0,01 - 0,11	0,04 - 0,14	0 – 0,05	0,15 - 0,25	0 – 0,05	0,31 - 0,41
DN 750	0 – 0,05	0 - 0,10	0,03 - 0,13	0 – 0,05	0,13 - 0,23	0 – 0,05	0,28 - 0,38
DN 800	0 – 0,05	0 - 0,10	0,03 - 0,13	0 – 0,05	0,12 - 0,22	0 – 0,05	0,27 - 0,37
DN 850	0 – 0,05	0 - 0,10	0,02 - 0,12	0 – 0,05	0,11 - 0,21	0 – 0,05	0,25 - 0,35

DN 900	0 – 0,05	0 - 0,10	0,02 - 0,12	0 – 0,05	0,11 - 0,21	0 – 0,05	0,24 - 0,34
DN 1050	0 – 0,05	0 - 0,09	0,01 - 0,11	0 – 0,05	0,09 - 0,19	0 – 0,05	0,20 - 0,30
DN 1200	0 – 0,05	0 - 0,09	0 - 0,10	0 – 0,05	0,07 - 0,17	0 – 0,05	0,17 - 0,27
DN 1400	0 – 0,05	0 - 0,08	0 - 0,10	0 – 0,05	0,05 - 0,15	0 – 0,05	0,14 - 0,24

Tabelle e - Costi unitari per altre Categorie base

Categorie Base TOC	Costo Unitario [€/m]
DN 100	542
DN 150	561
DN 200	577
DN 250	685
DN 300	712
DN 400	895
DN 450	994
DN 500	1.092
DN 550	1.206
DN 600	1.457
DN 650	1.457
DN 750	1.588
DN 1050	2.422
DN 1200	3.477
DN 1600	6.288
DN 2000	6.364

Dati riferiti al periodo 2016 - 2021, valore a moneta corrente 2025

Categorie Base Microtunnel	Costo Unitario [€/m]
DN 300	6.168
DN 400	6.280
DN 900	6.839
DN 1050	7.006
DN 1200	7.174
DN 1400	7.398
DN 1600	7.622
DN 2000	8.069
DN 2400	8.517
DN 3000	9.187

Dati riferiti al periodo 2016 - 2021, valore a moneta corrente 2025

Categorie Base Directpipe	Costo Unitario [€/m]
DN 1200	2.629
DN 1400	5.149

Dati riferiti al periodo 2016 - 2021, valore a moneta corrente 2025

Categorie Base Trappola (doppie)	Costo Unitario [€/cad]
da DN 100 a DN 450	1.114.872
da DN 500 a DN 650	1.137.532
da DN 750 a DN 1400	1.608.860

Dati riferiti al periodo 2016 - 2021, valore a moneta corrente 2025

Categorie Base Riduzione HPRS	Costo Unitario [€/cad]
Portata 10.000 m ³ /h	2.328.887
Portata 50.000 m ³ /h	3.644.726
Portata 100.000 m ³ /h	4.089.205
Portata 200.000 m ³ /h	5.397.123

Dati riferiti al periodo 2011 - 2021, valore a moneta corrente 2025

Categorie Base Riduzione IPRS o LPRS	Costo Unitario [€/cad]
Portata 10.000 m ³ /h	685.891
Portata 30.000 m ³ /h	749.963
Portata 50.000 m ³ /h	814.037

Dati riferiti al periodo 2011 - 2021, valore a moneta corrente 2025

Categorie Base Regolazione	Costo Unitario [€/cad]
Portata 300.000 m ³ /h	2.308.103
Portata > 300.000 <= 600.000 m ³ /h	2.411.089
Portata 600.000 m ³ /h	2.649.826

Dati riferiti al periodo 2011 - 2021, valore a moneta corrente 2025

Categorie Base Stazione Spinta	Costo Unitario [€/cad]
Turbocompressore comprensivo di costi accessori 12 MW	20.778.340
Turbocompressore comprensivo di costi accessori 25 MW	26.550.102
Centrali altro (fabbricati, piping, terreno, opere civili, etc)	115.435.225

Dati riferiti al periodo 2010 - 2018, valore a moneta corrente 2025

Categoria Base Raise Borer	Costo Unitario MEC [€/m]	DN pozzo	Costo Unitario CIV pozzo [€/m]
Raise Borer			
DN 250 – DN 400	1.106	DN 1000	3.088
DN 500 – DN 600	1.871	DN 1200	3.705
DN 650 – DN1050	2.892	DN 1600	4.940
DN 1100 – DN 1400	4.253	DN 2100	6.484
Gallerie			
DN 250 – DN 400	471	DN 3800	18.789
DN 500 – DN 600	798		
DN 650 – DN1050	1.234		
DN 1100 – DN 1400	1.813		

Dati riferiti al periodo 2016 - 2022, valore a moneta corrente 2025

Categoria Base Ricompensioni	Costo Fisso	Costo Unitario [€/Sm ³]
Tipologia HP o LP	85.483	0,11
Tipologia HP + HP o HP + LP	169.318	
Ulteriore Costo Fisso per Distretti Sud e Isole (*)	48.276	

(*) Costo fisso da applicare nel solo caso in cui le unità esercenti dell'intervento siano DI SOCC, DI SOR, DI SIC

Dati riferiti al periodo 2019 - 2022, valore a moneta corrente 2025

Tabella f - Contingency

Fase	%
Fattibilità	40%
Progettazione di Base	30%
Autorizzazioni Pubbliche	30%
Progettazione Esecutiva	19%
Costruzione	8%

Tabelle g – Costi operativi

Costi operativi fissi unitari annui	Comprensivo di costo lavoro [€/m]	Senza costo lavoro [€/m]
Rete Nazionale	2,77	1,33
Rete Regionale	4,11	1,13

Costi operativi variabili unitari annui – consumi	[€/m]
Rete Nazionale	0,17
Rete Regionale	0,36

Modelli di simulazione

Modelli di simulazione utilizzati dall'impresa maggiore secondo quanto indicato al capitolo 7 dei Criteri Applicativi

Modello	Riferimento
Modello per la simulazione idraulica della rete	Capitolo 2 del Codice di Rete di Snam Rete Gas
Modello per la definizione dei flussi e dei prezzi all'ingrosso del gas	Pegasus 4 di Afry
Modello di simulazione del funzionamento del mercato elettrico	BID3 di Afry