

DESCRIZIONE DELLA RETE E DELLA SUA GESTIONE

1) DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA DI TRASPORTO	2
1.1) I METANODOTTI	2
1.2) LA PRESSIONE DI ESERCIZIO	2
1.3) GLI IMPIANTI DI LINEA	3
1.4) LE CENTRALI DI COMPRESSIONE.....	3
1.5) IL DISPACCIAMENTO.....	4
1.5.1) <i>Le attività svolte.....</i>	<i>4</i>
1.5.2) <i>Strumenti a disposizione del Dispacciamento.....</i>	<i>4</i>
1.5.3) <i>Il bilanciamento fisico</i>	<i>9</i>
1.5.4) <i>Metodologia per la verifica della fattibilità dei programmi giornalieri di trasporto.....</i>	<i>10</i>
2) LA RETE NAZIONALE DI GASDOTTI (RN)	10
2.1) IL MODELLO DI FLUSSO DELLA RN.....	11
2.1.1) <i>I Punti di Entrata alla RN</i>	<i>11</i>
2.1.2) <i>I Punti di Uscita dalla RN</i>	<i>11</i>
3) LA RETE DI TRASPORTO REGIONALE (RR)	12
3.1) IL MODELLO DI FLUSSO DELLA RR.....	12
4) PRESTAZIONI DELLA RETE E MODALITA' DI DETERMINAZIONE	12
4.1) DEFINIZIONI	12
4.1.1) <i>Capacità ai Punti di Entrata della Rete Nazionale di Gasdotti.....</i>	<i>12</i>
4.1.2) <i>Capacità ai Punti di Uscita della Rete Nazionale di Gasdotti.....</i>	<i>13</i>
4.1.3) <i>Capacità ai Punti di Riconsegna.....</i>	<i>13</i>
4.2) MODALITÀ DI DETERMINAZIONE DELLE CAPACITÀ DI TRASPORTO.....	14
4.3) PROGRAMMI DI SIMULAZIONE	15
4.4) VINCOLI TECNICI E GESTIONALI E CONDIZIONI AL CONTORNO.....	16
4.4.1) <i>Vincoli tecnici</i>	<i>16</i>
4.4.2) <i>Vincoli gestionali</i>	<i>18</i>
5) INFORMAZIONI DISPONIBILI SUL SITO INTERNET	18
5.1) DESCRIZIONE DELLA RETE	18
5.2) CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA RETE.....	18
5.3) CAPACITÀ DI TRASPORTO.....	18

1) DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA DI TRASPORTO

Il servizio di trasporto oggetto del Codice di Rete è prestato da Snam Rete Gas sulla propria rete di metanodotti; oltre ai metanodotti la rete include le centrali di compressione, gli impianti di regolazione, riduzione, intercettazione, miscelazione e misura, nonché gli altri impianti ausiliari necessari al trasporto ed al dispacciamento di gas.

Ai fini tariffari e della prenotazione di capacità viene adottata una ripartizione della rete in Rete Nazionale di Gasdotti ("RN") e Rete di Trasporto Regionale ("RR"); il servizio di trasporto è tuttavia da intendersi come un servizio integrato a partire dai Punti di Entrata nella RN e fino ai Punti di Riconsegna.

Il presente capitolo fornisce una descrizione della rete dei metanodotti di proprietà di Snam Rete Gas, aggiornata alla data di approvazione del Codice di Rete: relativamente alla RN, la cartografia, presente nel sito Internet di Snam Rete Gas, include i tratti di rete di proprietà di altre Imprese di Trasporto. Le stesse potranno essere soggette a modifiche in seguito a:

- a) variazioni della definizione di RN da parte del Ministero delle Attività Produttive;
- b) entrata in esercizio di nuovi metanodotti o messa fuori esercizio di metanodotti esistenti;
- c) variazione nella definizione dei Punti di Entrata, di Uscita della RN e delle Aree di Prelievo.

1.1) I metanodotti

Le condotte utilizzate per il trasporto di gas naturale sono state realizzate e vengono esercite secondo le specifiche contenute nel Decreto Ministeriale 24 novembre 1984, "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8 e successive modificazioni", nonché in base alla più recente normativa tecnica nazionale ed internazionale.

1.2) La pressione di esercizio

Il Decreto Ministeriale 24 novembre 1984 classifica le condotte per il trasporto e la distribuzione di gas naturale in 7 specie, in relazione alla differente pressione massima di esercizio.

In particolare:

Specie	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a
Pmax esercizio (bar rel.)	>24	$24 \geq P > 12$	$12 \geq P > 5$	$5 \geq P > 1,5$	$1,5 \geq P > 0,5$	$0,5 \geq P > 0,04$	< 0,04

La maggior parte delle condotte esercite dal Trasportatore sono di 1^a, 2^a e 3^a specie. Casi di condotte classificate in 4^a specie sono presenti in numero limitato, ed ancor più rari sono i casi di metanodotti classificati in specie inferiori: queste ultime sono caratteristiche proprie delle reti di distribuzione locale.

Per le condotte di 1^a, 2^a e 3^a specie l'autorizzazione per l'esercizio, fino ad un valore determinato dal CPI (Certificato di Prevenzione Incendi), è rilasciato dalle competenti autorità: per le specie inferiori tale valore è determinato in funzione della pressione di progetto.

1.3) Gli impianti di linea

Lungo le condotte sono collocati gli impianti necessari all'interconnessione delle stesse nonché al controllo ed alla gestione dei flussi di gas, nel rispetto delle esigenze operative e di sicurezza richieste dalle normative. In particolare, sono presenti:

- impianti di regolazione della pressione e/o della portata;
- impianti di riduzione.

Va inoltre sottolineata la presenza, sulla rete di metanodotti del Trasportatore, di altri impianti necessari al trasporto ed al dispacciamento del gas, correntemente chiamati "punti di linea", quali quelli di lancio e ricevimento PIG, oltre ai dispositivi di derivazione, intercettazione e/o sezionamento di vario tipo (manuali, di tipo telecontrollato, di tipo monitorato).

1.4) Le centrali di compressione

Le centrali per la compressione del gas dislocate sulla rete del Trasportatore sono dedicate alla spinta del gas in linea, così da assicurare il trasporto del gas sull'intero sistema.

Dal punto di vista impiantistico si possono identificare le seguenti componenti:

- unità di compressione, costituite essenzialmente da compressori centrifughi azionati da turbine a gas e complete di propri sistemi di controllo;
- tubazioni e relative apparecchiature meccaniche di processo (filtri, valvole, air-coolers ecc);
- sistemi di controllo per la gestione dei turbocompressori e degli impianti di processo della centrale;
- sistema elettrico in grado di assicurare la necessaria alimentazione in funzione delle varie esigenze e priorità;
- infrastrutture civili (sala quadro, sala controllo, uffici, officina, magazzino, ecc.).

Tutte le centrali sono dotate di funzionalità operative e di controllo affinché possano essere esercite, in sicurezza, a distanza.

In particolare, il supporto di trasmissione dati del sistema di interfaccia permette il controllo e la gestione a distanza da parte del Dispacciamento del Trasportatore - per la cui descrizione si rimanda al successivo paragrafo 1.5 - con modalità ottimizzate secondo le esigenze operative di sistema.

I criteri adottati nella progettazione, costruzione ed esercizio delle centrali, in considerazione del periodo in cui la centrale è stata concepita e dello specifico impiego, si basano sulla normativa di riferimento nazionale ed internazionale, oltre che sulla

consolidata esperienza del Trasportatore, e sono finalizzati ad ottenere un elevato grado di sicurezza, affidabilità impiantistica ed efficienza operativa.

1.5) Il Dispacciamento

1.5.1) *Le attività svolte*

L'effettuazione del servizio di trasporto, sulla base dei programmi richiesti dagli Utenti ed in condizioni di efficienza, affidabilità e sicurezza, viene garantita dal Trasportatore attraverso l'esercizio del proprio sistema di trasporto, che comprende le seguenti attività:

- gestione e controllo dei parametri caratteristici del servizio di trasporto (telemisurati e non) quali pressioni, portate e qualità del gas;
- verifica dell'assetto impiantistico e relativi interventi;
- programmazione annuale, mensile, settimanale e giornaliera delle capacità di trasporto, anche in considerazione delle temporanee riduzioni delle capacità di trasporto stesse conseguenti a lavori e/o manutenzioni sulla rete/impianti;
- coordinamento con altri Centri di Dispacciamento nazionali ed esteri;
- attivazione degli interventi di emergenza.

Il sistema di trasporto del gas viene tenuto sotto controllo e continuamente adattato dal Centro Dispacciamento di San Donato Milanese, al fine di rendere disponibili le quantità di gas necessarie in qualsiasi momento e in ogni punto della rete. Tutto questo grazie all'attività della Sala Operativa del Dispacciamento, presidiata 24 ore su 24 da personale specializzato. Nella Sala sono posizionate le postazioni per il telecontrollo della rete, da cui gli operatori effettuano le opportune azioni per la modifica degli assetti di rete, in funzione delle esigenze relative al soddisfacimento dei programmi ricevuti dagli Utenti per il Giorno-gas ed al mantenimento di un corretto bilanciamento della rete: a tale scopo si avvalgono di propri programmi di previsione, ottimizzazione e simulazione (per una descrizione più dettagliata della Sala Operativa si rimanda al successivo paragrafo 1.5.2). Il sistema di telecontrollo svolge le funzioni di telemisura e di telecomando.

Con la telemisura vengono acquisiti i dati rilevanti per l'esercizio: pressioni, portate, temperature, qualità del gas, stati delle valvole e dei compressori.

Con il telecomando si modifica l'assetto degli impianti in relazione alle esigenze operative: particolarmente rilevante è il telecomando delle centrali di compressione, che vengono gestite direttamente dal Dispacciamento.

Il Dispacciamento gestisce l'assetto della rete anche in situazioni particolari, per lavori di manutenzione sugli impianti o in eventuali casi di emergenza e si avvale di avanzati sistemi informatici di previsione. Per le variazioni di assetto della rete non telecontrollata intervengono le unità operative periferiche (Centri), che presidiano il territorio in modo da poter svolgere le necessarie attività di controllo ed ispezione sulla rete di competenza.

1.5.2) *Strumenti a disposizione del Dispacciamento*

La Sala Operativa

La Sala Operativa del Dispacciamento, presidiata 24 ore su 24 da personale specializzato, assicura l'esercizio della rete secondo criteri di sicurezza, efficacia ed

efficienza. All'interno della stessa sono presenti quattro postazioni, ognuna delle quali dispone di apposita connessione telefonica e di quattro terminali collegati al sistema SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) di telemisura e telecomando, integrato da un sistema di elaborazione per lo svolgimento delle attività di ottimizzazione, previsione e simulazione. Una quinta postazione è dedicata al collaudo dei nuovi impianti ed alle operazioni di verifica periodica del funzionamento del sistema di telecontrollo.

La Sala è dotata di un grande pannello sinottico che, attraverso segnalazioni e indicatori numerici aggiornati in tempo reale, rappresenta i dati essenziali per l'esercizio, con l'indicazione degli elementi e dei valori delle principali grandezze telemisurate.

Il sistema SCADA

Gli operatori della Sala Operativa sono assistiti da un sofisticato sistema di acquisizione dati e telecontrollo (SCADA): tale sistema provvede all'interrogazione ciclica delle stazioni periferiche, all'aggiornamento in tempo reale del pannello sinottico ed all'archiviazione dei dati acquisiti. Il flusso dei dati elaborati dal sistema consente agli operatori di valutare al meglio l'assetto di rete e la sua probabile evoluzione, definendo le manovre di volta in volta necessarie. Programmi di stima dell'erogazione oraria, di ottimizzazione energetica del trasporto, di previsione del fabbisogno e di simulazione dell'esercizio consentono di affiancare all'azione correttiva immediata sulla rete una capacità preventiva sulle situazioni che si potrebbero verificare, favorendo così elevati livelli di sicurezza ed efficienza del sistema.

Il sistema di telecomunicazioni

Il sistema dedicato di telecomunicazioni del Dispacciamento Snam Rete Gas è costituito da un elevato numero di stazioni periferiche installate sugli impianti della rete, da ripetitori, concentratori e da canali di trasmissione, via radio e via cavo. Sono presenti lungo i metanodotti migliaia di km. di cavi telefonici in rame e in fibra ottica. Oltre a garantire la telemisura ed il telecomando, il sistema collega il Dispacciamento alle principali sedi operative e di manutenzione distribuite sul territorio nazionale, nonché ai centri di dispacciamento esteri.

Per la massima sicurezza di esercizio, le chiamate dirette ai numeri telefonici pubblici dei centri di manutenzione periferici, al di fuori del normale orario di lavoro, vengono automaticamente commutate ai terminali telefonici del Dispacciamento.

Strumenti di supporto alle decisioni

➤ ~~SILOS~~

~~È un sistema esperto di simulazione, il cui fine è la verifica della copertura di uno specifico scenario di mercato a fronte di una definita disponibilità di approvvigionamenti, stoccaggi e di una capacità di trasporto predeterminata (calcolata con l'utilizzo di strumenti di simulazione).~~

~~Il territorio nazionale è stato suddiviso in aree di mercato, all'interno delle quali sono stati individuati i consumi di tipo civile, industriale e termoelettrico (continui~~

ed interrompibili) a livello orario. Il gestore provvede ad aggiornare — tramite i programmi MELAMPO e CASSANDRA — le previsioni di richiesta della domanda con orizzonte giornaliero e settimanale.

Lo strumento è in grado di fornire — in caso di indisponibilità parziale e/o totale di un'importazione o di indisponibilità di un campo di stoccaggio, eventi climatici eccezionali o altri eventi non programmabili — valutazioni immediate sulle aree di mercato oggetto di mancata copertura della domanda e le conseguenti azioni da intraprendere per garantire tale copertura su base giornaliera.

➤ CASSANDRA

Elabora la previsione del gas riconsegnato dalla rete, valida per i cinque giorni successivi, sulla base delle previsioni meteorologiche.

Il modello è comprensivo di una serie di eventi (festività o altri eventi) che gestiscono le diminuzioni di prelievo, anche importanti, ad essi associati.

I parametri del modello vengono periodicamente aggiornati sulla base dell'evolversi dell'andamento delle quantità giornaliere riconsegnate nel corso degli anni.

La metodologia applicata è quella Box-Jenkins ed i modelli prodotti sono di tipo ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average)

L'utilizzo di questo programma consente al Trasportatore di effettuare valutazioni circa l'evoluzione dei quantitativi oggetto di trasporto, così da predisporre a far fronte ad eventuali variazioni di scenario di significativa entità.

Elabora la previsione del gas riconsegnato dalla rete, valida per i quattro giorni successivi, sulla base delle previsioni meteorologiche.

Il modulo di calcolo del programma è basato sul modello statistico Box-Jenkins.

I parametri del modello vengono periodicamente aggiornati sulla base dell'evolversi del trend delle quantità giornaliere riconsegnate nel corso degli anni.

L'utilizzo di questo programma consente al Trasportatore di fare valutazioni circa l'evoluzione del trasporto, così da predisporre a far fronte ad eventuali variazioni di scenario di significativa entità.

➤ MELAMPO

Il programma calcola la previsione dei quantitativi complessivi in riconsegna per il Giorno-gas in corso con aggiornamento orario, sulla base delle serie storiche del quantitativo complessivamente riconsegnato nel giorno e del dato cumulato del quantitativo riconsegnato oggetto di consuntivo nel corso del Giorno-gas, sino all'ora precedente.

L'applicativo contiene 24 modelli, uno per ogni ora del giorno-gas **Giorno-gas**.

Il modello è comprensivo di una serie di eventi (festività o altri eventi) che gestiscono le diminuzioni di prelievo, anche importanti, ad essi associati.

I parametri del modello vengono periodicamente aggiornati sulla base dell'evolversi dell'andamento delle quantità giornaliere riconsegnate nel corso degli anni.

La metodologia applicata è quella Box-Jenkins ed i modelli prodotti sono di tipo ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average)

L'analisi integrata della previsione formulata dal programma e dell'andamento orario del line pack (e quindi delle pressioni in rete) consente al Dispacciamento di valutare, a fronte di uno sbilanciamento fisico della rete, la necessità di attivare le opportune azioni correttive.

➤ Altri modelli a supporto

Sono stati recentemente implementati altri due sistemi che elaborano rispettivamente:

- la previsione oraria della domanda nel corso del Giorno-gas, che elabora la modulazione oraria del quantitativo riconsegnato nel corso del Giorno-gas sulla base delle serie storiche del riconsegnato orario e delle serie storiche delle temperature;
- la previsione della domanda per il Giorno-gas in corso e per i cinque giorni successivi per Area di Prelievo e tipologia di utenza con elaborazione a livello di Area di Prelievo della domanda totale dei settori civile, industriale e termoelettrico; questa previsione si basa sulle serie storiche del riconsegnato complessivo giornaliero per tipologia di utilizzo (civile, industriale e termoelettrico) per le diverse Aree di Prelievo, sulla base delle serie storiche delle temperature e sulle temperature previste.

In linea generale, i modelli sopra descritti contengono la gestione del calendario delle festività che tiene conto del loro peso in base alla loro collocazione nel corso della settimana.

La metodologia applicata è quella Box-Jenkins e i modelli prodotti sono di tipo ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average)

Il programma viene utilizzato per formulare una previsione del gas riconsegnato nel Giorno-gas in corso sulla base del volume orario. Il modulo di calcolo del programma è basato sul modello statistico Box-Jenkins.

I parametri utilizzati vengono periodicamente aggiornati sulla base dell'evolversi del trend delle quantità (orarie e giornaliere) riconsegnate nel corso degli anni.

Dispone di 24 modelli orari, uno specifico per ogni ora del Giorno-gas.

L'analisi integrata della previsione formulata dal programma e dell'andamento orario del line pack (e quindi delle pressioni in rete) consente al Dispacciamento di valutare, a fronte di uno sbilanciamento fisico della rete, la necessità di attivare le opportune azioni correttive.

➤ UNITAG

Il Dispacciamento, per simulare/ottimizzare l'esercizio in regime stazionario di una dorsale di importazione, utilizza il sistema UNITAG.

In esso sono contenuti i modelli matematici che descrivono la RN, le centrali di compressione e i turbogruppi che le compongono, le cui caratteristiche sono costantemente aggiornate per riconciliarle con i valori che pervengono dalle telemisure.

L'utilizzo di tali strumenti presuppone l'identificazione e l'assegnazione di adeguate condizioni al contorno, che possono variare di giorno in giorno con l'evolversi sia degli assetti sia dello svaso/invaso della rete, nonché di transizioni dinamiche, dovute a variazioni anche significative delle importazioni.

Scopo dell'ottimizzazione è quello di definire una condizione stazionaria della linea di trasporto che, minimizzando il consumo totale di gas combustibile delle centrali di compressione, consenta il trasporto dei quantitativi programmati.

➤ SSDD

Il sistema di ottimizzazione SSDD (Sistema di Supporto alle Decisioni del Dispacciamento) è uno strumento, che lavora in regime stazionario, progettato allo scopo di soddisfare il trasporto rispettando le condizioni al contorno programmate e ricercando il miglior assetto delle centrali di compressione, minimizzando il consumo di fuel gas, attraverso l'utilizzo di due sottosistemi (ARGO ed OTTIMO).

Il sistema è l'evoluzione di UNITAG, di cui eredita i principali modelli ed equazioni di calcolo, e permette di ricostruire/ottimizzare reti complesse e magliate, consentendo in questo modo la verifica delle richieste di trasporto sull'intera rete interconnessa.

Per ogni singola unità (turbina, compressore) si forniscono punti di lavoro in modo che il sistema possa calcolare, in base a tecniche di regressione, le curve caratteristiche.

A partire dalle telemisure acquisite si può verificare se la centrale sta lavorando nella zona limite di funzionamento e se l'impianto globalmente sta operando in condizioni ottimali di consumo di combustibile.

➤ GANESI

È un sistema on-line che permette di simulare il comportamento dei suoi modelli, partendo da situazioni reali acquisite da telemisura.

Ogni quattro minuti vengono acquisite le telemisure provenienti da SCADA. Sulla base di tali misure il modello calcola lo stato iniziale per la simulazione della rete di trasporto.

A partire da questo stato iniziale vengono eseguite in modo automatico, ogni dodici minuti, delle simulazioni di tipo "look-ahead", dove viene calcolata dinamicamente l'evoluzione dell'assetto di rete (per un breve arco temporale), senza che nessuna manovra venga effettuata sulla stessa, oppure, a richiesta, possono essere effettuate simulazioni di scenari "what-if" (con arco temporale massimo di 96 ore) e valutati i risultati.

➤ SIMONE

Il sistema di simulazione/ottimizzazione SIMONE è uno strumento che consente di effettuare simulazioni del trasporto sia in regime stazionario sia in regime dinamico. Inoltre consente di effettuare ottimizzazioni del trasporto in regime stazionario sia su reti complesse sia su singole centrali.

1.5.3) *Il bilanciamento fisico*

Il Trasportatore, tramite il proprio Dispacciamento, controlla in tempo reale i parametri di flusso (portate e pressioni) al fine di garantire in ogni istante la sicura ed efficiente movimentazione del gas dai punti d'immissione ai punti di prelievo, cioè il bilanciamento fisico del sistema.

Nel corso del Giorno-gas, il Trasportatore movimentata il gas naturale degli Utenti secondo i programmi di trasporto forniti da questi ultimi, assicurando le attività di controllo, gestione e bilanciamento della rete in tempo reale.

Come sopra indicato, il Dispacciamento si avvale a tale scopo di molteplici strumenti, quali:

- programmi di simulazione ed ottimizzazione degli assetti di trasporto;
- programmi di previsione che consentono di seguire l'andamento dei prelievi dalla rete in funzione dell'evolvere delle condizioni meteorologiche;
- telecontrollo di impianti di rete (nodi di smistamento, centrali di compressione, regolatori, ecc.);
- telemisura di parametri quali la pressione, la portata e la temperatura in punti significativi della rete.

In condizioni di normale operatività e di programmi di trasporto bilanciati e rispondenti al vero, il Trasportatore movimentata i flussi di gas ed assicura il bilanciamento fisico del sistema monitorando le pressioni nei punti significativi di rete ed il quantitativo di gas presente in rete (svaso/invaso). Inoltre, nell'ambito di un regime di bilanciamento giornaliero, il Trasportatore fornisce agli Utenti, in forma contestuale ed integrata al servizio di trasporto, il servizio di modulazione oraria necessaria per fare fronte alle fluttuazioni orarie del prelievo di gas da rete, che si verificano normalmente nel corso del Giorno-gas. Al fine di gestire la variazione dell'invaso di rete e di fornire il servizio di modulazione oraria, il Trasportatore acquisisce adeguata capacità di stoccaggio, in termini di punta e di spazio.

1.5.4) *Metodologia per la verifica della fattibilità dei programmi giornalieri di trasporto*

Il Dispacciamento di Snam Rete Gas quotidianamente verifica e conferma (o meno) la trasportabilità dei programmi giornalieri ricevuti dagli Utenti per il Giorno-gas, cioè la loro compatibilità con i vincoli tecnico-operativi di rete in relazione agli interventi manutentivi che implicano una interruzione/riduzione della capacità di trasporto, con la disponibilità delle centrali di spinta e con l'assetto della rete che andrà a definirsi nell'esercizio del Giorno-gas, in particolare con l'invaso della rete atteso e i livelli di pressione che lo determineranno.

La valutazione della fattibilità tecnica di tali programmi è effettuata mediante simulazioni/ottimizzazioni idrauliche della rete, eseguite sullo scenario di trasporto programmato e secondo standard tecnici riconosciuti. In via generale, dovendo i tempi di risposta essere contenuti in un arco temporale di circa 3 ore, la verifica è eseguita unicamente sulle dorsali di importazione.

Di seguito sono riportate alcune informazioni generali sull'intero processo di verifica.

Il processo operativo

Ogni giorno il Dispacciamento riceve le richieste di trasporto pervenute dagli Utenti, cioè i quantitativi di gas immessi nella propria rete ai Punti di Entrata interconnessi con l'estero, ai Punti di Entrata dai campi di produzione nazionale e dai campi di stoccaggio, nonché dei quantitativi previsti in riconsegna presso i Punti di Riconsegna.

In seguito il sistema SCADA acquisisce l'assetto di ogni singola dorsale di importazione, che viene eventualmente modificato per tenere conto della previsione degli impatti sul trasporto conseguenti a lavori sulla rete e/o indisponibilità di centrali di compressione.

L'utilizzo dei sistemi di simulazione/ottimizzazione consente di verificare la fattibilità dei programmi di trasporto oppure di identificare i punti critici che non consentono di soddisfare le richieste e di suggerire opportune alternative.

Il risultato delle elaborazioni sarà la conferma delle richieste di trasporto o l'eventuale variazione/riduzione del quantitativo trasportabile nel successivo Giorno-gas G per ogni Punto di Entrata.

2) LA RETE NAZIONALE DI GASDOTTI (RN)

Nel presente documento con il termine "Rete Nazionale di Gasdotti" o "RN" si definisce il sistema di trasporto di cui al Decreto del Ministero del commercio, dell'industria e dell'artigianato del 22 dicembre 2000 e successivi aggiornamenti annuali: tale Decreto comprende anche una descrizione particolareggiata dei tratti di metanodotti del Trasportatore inclusi nella RN, nonché la porzione di rete di proprietà Società Gasdotti Italia che costituisce parte integrante della RN e per la quale Snam Rete Gas provvede ad effettuare la gestione commerciale.

Essa è costituita dall'insieme dei metanodotti e degli impianti dimensionati e verificati tenendo in considerazione i vincoli dati dalle importazioni, dalle principali produzioni nazionali e dagli stoccaggi, con la funzione di trasferire rilevanti quantità di gas da tali punti di immissione in rete fino alle macro aree di consumo: con lo stesso obiettivo ne fanno parte alcuni metanodotti interregionali, nonché alcune condotte di minori dimensioni aventi la funzione di chiudere maglie di rete formate dalle condotte sopra citate.

La RN comprende inoltre le centrali di compressione e gli impianti connessi alle condotte sopra descritte.

2.1) Il modello di flusso della RN

Ai fini del conferimento di capacità - per la quale si rimanda al successivo capitolo "Conferimento di capacità di trasporto" - nel presente documento viene adottato il modello di flusso di tipo "Entry-Exit"; i Punti di Entrata alla RN ("Entry Points") ed i Punti di Uscita dalla stessa ("Exit Points") sono descritti qui di seguito.

2.1.1) I Punti di Entrata alla RN

I Punti di Entrata definiti dal modello di flusso della RN sono costituiti da:

- i Punti di Entrata alle interconnessioni con i metanodotti esteri di importazione;
- i Punti di Entrata in corrispondenza di terminali di rigassificazione ;
- i Punti di Entrata dai campi di produzione nazionale;
- i Punti di Entrata virtuali dai campi di stoccaggio (o "hub"); tale aggregazione ha valenza ai fini del conferimento di capacità e dei programmi di trasporto da parte degli Utenti, mentre la tariffa applicata è unica per gli hub. Per ogni altro fine operativo e di controllo occorre fare riferimento ai Punti di Consegna sulla rete del Trasportatore, nel rispetto degli specifici accordi operativi stabiliti tra il Trasportatore e le Imprese di Stoccaggio.

2.1.2) I Punti di Uscita dalla RN

I Punti di Uscita dalla RN di cui al modello di flusso adottato sono costituiti da:

- le Aree di Prelievo, definite come aggregazioni territoriali di Punti di Riconsegna;
- i Punti di interconnessione con le esportazioni;
- i Punti di Uscita virtuali verso i campi di stoccaggio ("hub"); analogamente a quanto previsto per i Punti di Entrata virtuali dai campi di stoccaggio, tale aggregazione ha valenza ai fini del conferimento di capacità e dei programmi di trasporto da parte degli Utenti, mentre la tariffa applicata è unica per gli hub. Per ogni altro fine operativo e di controllo occorre fare riferimento ai punti fisici sulla rete del Trasportatore, nel rispetto degli specifici accordi operativi stabiliti tra il Trasportatore e le Imprese di Stoccaggio.

Costituiscono inoltre punti significativi ai fini gestionali i punti di interconnessione della rete del Trasportatore con le reti esercite da altre Imprese di Trasporto.

L'elenco dei Punti di Entrata e di Uscita, nonché le relative cartine schematiche, sono pubblicati sul sito Internet di Snam Rete Gas.

3) LA RETE DI TRASPORTO REGIONALE (RR)

La "Rete di Trasporto Regionale" o "RR" è formata dalla restante parte dei metanodotti del Trasportatore non compresa nella RN e dagli impianti ad essa collegati.

La funzione principale è quella di movimentare e distribuire il gas naturale in ambiti territoriali delimitati, tipicamente su scala regionale.

3.1) Il modello di flusso della RR

La Rete di Trasporto Regionale è considerata come un sistema unico che copre tutto il territorio nazionale, dove il gas uscito dalla RN viene vettoriato, all'interno delle Aree di Prelievo, fino ai Punti di Riconsegna, cioè i punti fisici di uscita dalla rete del Trasportatore nei quali avviene il ritiro del gas da parte degli Utenti e la sua misurazione ovvero l'aggregato dei punti fisici di riconsegna quando questi fossero interconnessi a valle.

Dato l'elevato grado di magliatura di questo sistema è difficile determinare una direzione dominante dei flussi gas su di esso. La caratteristica principale della struttura è che si hanno metanodotti di diametro tanto minore quanto più ci si allontana dalla RN. A ciascun Punto di Riconsegna è associata una ed una sola Area di Prelievo. Ogni Punto di Riconsegna del gas, ad eccezione delle esportazioni e degli stoccaggi in fase di ricostituzione, è considerato connesso alla RR.

4) PRESTAZIONI DELLA RETE E MODALITA' DI DETERMINAZIONE

Nei paragrafi seguenti vengono indicate le prestazioni della rete in situazioni di esercizio normale e speciale e vengono descritte la modalità con cui tali prestazioni sono determinate, tenuto conto dei vincoli tecnici e gestionali esistenti.

4.1) Definizioni

La capacità di trasporto è la massima quantità di gas che può essere immessa nel sistema (o prelevata da esso), nel corso del Giorno-gas, in uno specifico punto, nel rispetto dei vincoli tecnici e gestionali stabiliti in ciascuna sezione delle condotte e delle prestazioni massime degli impianti collocati lungo le stesse.

La valutazione di tali capacità è effettuata mediante simulazioni idrauliche della rete, eseguite in scenari di trasporto appropriati e secondo standard tecnici riconosciuti.

4.1.1) Capacità ai Punti di Entrata della Rete Nazionale di Gasdotti

La capacità di trasporto presso i Punti di Entrata interconnessi con l'estero è la massima capacità che può essere messa a disposizione degli Utenti per il servizio di trasporto, di tipo continuo o interrompibile.

La capacità di trasporto presso i Punti di Entrata da produzione nazionale e gli stoccaggi è la portata giornaliera di gas che il sistema di trasporto è in grado di ricevere e trasportare fino ai Punti di Riconsegna, in base alle verifiche tecniche effettuate dal Trasportatore.

Dal momento che la capacità di trasporto in un punto è strettamente dipendente dalle capacità dei punti di immissione e prelievo attigui, non è possibile definire un valore univoco di capacità massima caratteristico di ciascun Punto di Entrata da produzione nazionale o da stoccaggi: ciò a maggior ragione nel caso di reti magliate, qual'è la rete di Snam Rete Gas. I valori pubblicati sul sito Internet sono pertanto da intendersi come "valori di riferimento". Per tale motivo il Trasportatore è disponibile a rivedere al rialzo, previa ulteriore verifica tecnica, le capacità di trasporto presso i Punti di Entrata da produzione nazionale o da stoccaggi in funzione delle richieste effettuate dagli Utenti della rete in specifici punti della rete, secondo le procedure di cui al presente documento.

4.1.2) *Capacità ai Punti di Uscita della Rete Nazionale di Gasdotti*

La capacità di trasporto presso i Punti di Uscita da esportazione è la massima capacità che può essere messa a disposizione degli Utenti nel Giorno-gas per il servizio di trasporto di tipo continuo.

La capacità di trasporto presso i Punti di Uscita verso stoccaggio è la portata giornaliera di gas che il sistema di trasporto è in grado di ricevere e trasportare fino a tali Punti di Uscita, in base alle verifiche tecniche effettuate dal Trasportatore.

Dal momento che la capacità di trasporto in un punto è strettamente dipendente dalle capacità dei punti di immissione e prelievo attigui, non è possibile definire un valore univoco di capacità massima caratteristico di ciascun Punto di Uscita verso stoccaggio: ciò a maggior ragione nel caso di reti magliate, qual'è la rete di Snam Rete Gas. I valori pubblicati sul sito Internet sono pertanto da intendersi come "valori di riferimento". Per tale motivo il Trasportatore è disponibile a rivedere al rialzo, previa ulteriore verifica tecnica, le capacità di trasporto presso i Punti di Uscita verso stoccaggio in funzione delle richieste effettuate dagli Utenti della rete in specifici punti della rete, secondo le procedure di cui al presente documento.

La capacità di trasporto in uscita per le Aree di Prelievo, in coerenza con la definizione delle stesse, è definita come sommatoria delle capacità dei Punti di Riconsegna afferenti a ciascuna di dette Aree.

4.1.3) *Capacità ai Punti di Riconsegna*

La capacità di trasporto ai Punti di Riconsegna rappresenta la portata giornaliera di gas di cui può essere assicurata la riconsegna, in base alle verifiche tecniche effettuate.

Anche in questo caso la capacità di trasporto in un punto è strettamente dipendente dalle capacità dei punti attigui: non è perciò possibile definire un valore univoco di capacità massima caratteristico di un Punto di Riconsegna (a maggior ragione per la rete magliata del Trasportatore). I valori pubblicati sul sito Internet sono da intendersi quindi come "valori di riferimento". Snam Rete Gas assicura la propria disponibilità a rivedere al rialzo, previa ulteriore verifica tecnica, le capacità di trasporto presso i

Punti di Riconsegna in funzione delle richieste effettuate dagli Utenti della rete in specifici punti, secondo le procedure di cui al presente documento.

Per Punti di Riconsegna costituiti dall'aggregato di punti fisici interconnessi a valle dalla rete di distribuzione, la capacità di trasporto pubblicata deriva dalla sommatoria delle capacità di trasporto dei singoli punti fisici.

I valori di capacità di trasporto sono definiti considerando le prestazioni della rete, a prescindere dalla potenzialità degli impianti REMI che non fanno parte del sistema Snam Rete Gas. Pertanto in alcuni casi potrebbe verificarsi che gli impianti a valle non siano adeguati alle prestazioni indicate per il relativo Punto di Riconsegna.

4.2) Modalità di determinazione delle capacità di trasporto

Le capacità di trasporto ai Punti di Entrata interconnessi con l'estero e presso i Punti in Uscita da esportazione vengono determinate mediante simulazioni idrauliche di trasporto, utilizzando criteri differenti per le capacità di tipo continuo e per quelle di tipo interrompibile.

La valutazione delle capacità di trasporto di tipo continuo, la cui disponibilità deve essere garantita in ogni situazione ed in ogni periodo dell'Anno Termico, oltre che ai vincoli gestionali fa riferimento anche ai vincoli tecnici più gravosi: in particolare, per quanto riguarda gli scenari di trasporto, si considerano le condizioni di prelievo più severe, prevedibili nel corso dell'Anno Termico, per gli Utenti collocati sulla rete (condizioni di esercizio speciali).

La valutazione circa le capacità di tipo interrompibile, a parità di vincoli gestionali, sfrutta invece i margini di trasporto esistenti con vincoli tecnici meno severi (condizioni di esercizio normali).

Le capacità di trasporto presso i Punti di Entrata da produzione nazionale sono determinate sulla base di uno scenario di immissioni previste, che deriva dalle portate utilizzate negli anni termici precedenti e dalle previsioni di immissione fornite dagli operatori dei campi di produzione. La verifica di tali portate viene effettuata a mezzo di simulazioni idrauliche che considerano lo scenario più gravoso relativamente ai prelievi del mercato.

Le capacità di trasporto ai Punti di Entrata da stoccaggio ed ai Punti di Uscita verso stoccaggio sono determinate sulla base di uno scenario di immissioni e prelievi previsti sulla RN. Le portate immesse da/erogate verso ciascun stoccaggio sono valutate sulla base delle prestazioni massime conosciute e ad una distribuzione gravosa delle portate tra gli stoccaggi appartenenti a ciascun "pool". La verifica di tali portate viene effettuata mediante simulazioni idrauliche che tengono in considerazione differenti scenari possibili di prelievi del mercato.

La capacità di trasporto ai Punti di Riconsegna è individuata sulla base di verifiche idrauliche che si basano su scenari di fabbisogno di capacità dell'area geografica interessata e che derivano dai dati storici disponibili e da eventuali contatti con i Clienti Finali (utenze industriali ed Imprese di Distribuzione).

Tali capacità possono essere aggiornate, previa verifica tecnica di trasportabilità, sulla base degli incrementi richiesti dagli Utenti, in corrispondenza dell'inizio di un nuovo Anno Termico o mensilmente, nel caso di Anno Termico avviato.

Relativamente ai Punti di Riconsegna occorre sottolineare che:

- i valori di capacità di trasporto pubblicati sul sito Internet di Snam Rete Gas sono espressi in metri cubi/giorno; le verifiche di rete tengono conto invece di portate "di picco" espresse in metri cubi/ora. La conversione delle portate giornaliere (di riferimento e conferite) in metri cubi/ora viene fatta avendo analizzato, per ogni Punto di Riconsegna telemisurato, i dati storici relativi alla sua profilatura oraria di prelievo, così da determinare il legame statistico tra portata giornaliera e punta oraria massima associata. Ai Punti di Riconsegna per i quali tali dati non sono disponibili (ad es. nel caso di impianti non teleletti), è stato utilizzato un procedimento analogo a quello di altri Punti appartenenti al medesimo settore merceologico (siti industriali) o appartenenti alla medesima area climatica (siti civili);
- per i Punti di Riconsegna costituiti dall'aggregato di punti fisici interconnessi a valle dalla rete di distribuzione, la capacità di trasporto pubblicata deriva dalla sommatoria delle capacità di trasporto dei singoli punti fisici. Ciò significa anche che, a fronte di incrementi di capacità richiesti dagli Utenti in aggregato su un Punto di Riconsegna, il Trasportatore deve, ai fini delle verifiche, oltre a convertire la richiesta in punta oraria, suddividere la stessa sui singoli punti fisici.

4.3) Programmi di simulazione

Il trasporto di gas sulla rete del Trasportatore viene verificato con simulazioni idrauliche eseguite utilizzando appositi sistemi di simulazione, sviluppati "ad hoc" per la simulazione di una rete magliata qual'è quella esercitata da Snam Rete Gas.

I programmi di simulazione utilizzati hanno le seguenti caratteristiche:

- consentono di "modellizzare" la rete rappresentandola con tratti di rete che uniscono i punti significativi, chiamati "punti di calcolo"; tali punti corrispondono, nel modello, ad elementi fisici quali i nodi principali di connessione tra le condotte, i punti di stacco di derivazioni o di reti di distribuzione, i cambi di diametro, le variazioni consistenti del profilo altimetrico delle condotte. I "punti di calcolo" sono posti pure in corrispondenza delle centrali di compressione e dei punti di immissione in rete dalle importazioni o dalle produzioni nazionali più consistenti;
- permettono di calcolare le seguenti grandezze:
 - a) pressione, temperatura e composizione del gas in tutti i punti di rete rappresentati;
 - b) portata e composizione del gas in ogni tratto;
 - c) punti di lavoro di turbine e compressori attivi e calcolo delle principali grandezze relative;
 - d) determinazione dei parametri operativi negli elementi speciali (centrali, valvole, importazioni, pozzi, stoccaggi, prelievi);

- consentono di concentrare i prelievi di gas nei “punti di calcolo”, così come le quantità di gas immesse in rete dai Punti di Entrata;
- permettono di risolvere un sistema di equazioni relative ai bilanci di energia, di portata, di composizione ed equazioni di trasporto secondo formule e modelli riconosciuti dalla letteratura scientifica e dalle associazioni tecniche del gas;
- utilizzano un modello relativo alle centrali di compressione, basato su:
 - applicazione del criterio di controllo caratteristico della centrale per la ripartizione della portata tra le unità;
 - simulazione realistica del punto di lavoro di compressori e turbine, grazie all’uso di un modello matematico che descrive le curve caratteristiche effettive delle singole macchine, risultanti dalle rilevazioni in campo (ove disponibili) oppure dalle curve attese (“expected”) fornite dai costruttori; tale simulazione consente, con buona approssimazione, la determinazione del perimetro di funzionamento delle centrali basato sulle effettive curve limite (antisurge, minimo e massimo numero di giri, massima potenza);
 - calcolo delle grandezze di unità e centrale basato sul modello delle macchine (ad esempio: consumo di gas, potenza richiesta dal compressore e potenza fornita dalla turbina).

Ulteriori dettagli sui sistemi di simulazione adottati dal Trasportatore sono pubblicati sul relativo sito Internet, ai sensi dell’Articolo 4.1 della Delibera n°137/02.

4.4) Vincoli tecnici e gestionali e condizioni al contorno

In via generale, la quantità di gas che può transitare per una particolare sezione di una tubazione nell’unità di tempo è funzione non solo della pressione massima di esercizio, delle pressioni in ingresso e uscita, del diametro e della lunghezza della tubazione, dello stato di invaso della rete, della qualità del gas trasportato, dell’eventuale impiego di centrali di compressione (caratterizzate dalla potenza installata, dai criteri di sicurezza applicati, ecc.), ma anche dei prelievi e delle immissioni di gas lungo il tratto di rete e quindi delle caratteristiche del mercato che viene alimentato.

In particolare, i parametri fondamentali ai fini della determinazione delle capacità di trasporto si possono così riassumere:

4.4.1) Vincoli tecnici

Pressione massima di esercizio delle condotte

La pressione massima di esercizio delle condotte non può eccedere la pressione massima di progetto, valore generalmente coincidente con il valore di pressione da CPI, cioè la pressione per la quale viene concessa l’autorizzazione all’esercizio da parte dell’autorità competente in materia (VVFF).

Al fine di evitare il superamento della pressione da CPI lungo le condotte - che potrebbe essere causato dall’effetto quota o da regimi transitori di trasporto - vengono adottati sistemi di controllo e di monitoraggio delle pressioni tarati su pressioni

“limite” di 1/2 bar inferiori rispetto al massimo consentito (il valore è determinato di volta in volta tenendo conto delle tolleranze dei sistemi di controllo). In taluni casi si considerano, temporaneamente, valori massimi operativi inferiori a quelli suddetti.

Vengono qui di seguito elencati i principali valori da CPI delle condotte di Snam Rete Gas:

Specie	1a	2a	3a	4a
P CPI (bar r.)	75/70/64/60	24	12	5

Pressioni minime lungo le condotte

In funzione degli assetti previsti, in particolari punti della rete di trasporto sono individuate pressioni minime necessarie a garantire le prestazioni del sistema. A titolo di esempio si può citare la pressione minima all'ingresso delle centrali di compressione, che assume normalmente il valore di 55 bar per le importazioni da sud, e di 50 bar per quelle da Nord. Analogamente, pressioni minime sono considerate in punti particolari della rete stabiliti in funzione della garanzia delle pressioni minime contrattuali ai Punti di Riconsegna.

Prestazioni delle centrali di compressione

Nel funzionamento di tali impianti si considerano ammissibili le condizioni di trasporto che richiedono un utilizzo dei turbocompressori limitato alle prestazioni nominali massime, alle quali viene applicato un opportuno coefficiente di riduzione. Tali coefficienti consentono di mantenere adeguati margini di sicurezza per tenere conto, da una parte, delle approssimazioni insite nella modellizzazione del funzionamento delle unità e, dall'altra, di adeguati margini prestazionali disponibili, così da far fronte a condizioni operative che si possono verificare nella realtà (principalmente le fluttuazioni giornaliere ed operative del trasporto) e delle quali le simulazioni non possono tenere conto.

Ai fini della sicurezza ed affidabilità del sistema di trasporto è presente in ogni centrale la presenza di almeno un'unità di riserva (o "di scorta"), che, nelle condizioni operative ordinarie - inclusi gli scenari di trasporto più gravosi - sia in grado di rimpiazzare ognuna delle unità utilizzate. Ciò permette anche di effettuare le normali manutenzioni delle unità di compressione senza interruzioni o riduzioni del trasporto.

Il numero di unità di scorta dipende dal numero e dalla potenza dei compressori installati in centrale. Per centrali fino a tre unità installate si mantiene generalmente di riserva una sola unità (o due unità di potenza inferiore a quelle funzionanti, purché la somma delle rispettive potenze sia maggiore o uguale alla potenza di ciascuna delle unità funzionanti). Nel caso di centrali con quattro o più unità installate si mantengono anche due unità di riserva con potenza unitaria almeno equivalente a quella delle unità funzionanti.

Coefficienti di massimo utilizzo dei turbocompressori

Potenza erogata dalla turbina	95% potenza massima "on site"
Numero di giri compressore e turbina (RPM)	100% giri nominali (RPM)

Scenari di mercato

Sono costituiti dall'insieme dei prelievi degli Utenti del sistema di trasporto di Snam Rete Gas. Ai fini della definizione delle prestazioni della rete, tali scenari vengono di volta in volta definiti in modo da prendere in considerazione le condizioni di trasporto più gravose. Ad esempio, ai fini della determinazione delle capacità relative ai Punti di Entrata interconnessi con l'estero, lo scenario più gravoso per l'importazione dalla Russia e dal Nord Africa è quello estivo, nel quale, in conseguenza dei ridotti prelievi del mercato lungo la linea ed alle esigenze di ricostituzione degli stoccaggi, i volumi di gas in ingresso devono essere trasportati per distanze maggiori.

Nel caso dei Punti di Entrata situati in prossimità di importanti poli di consumo (ad esempio per l'importazione dal Nord Europa), la stagionalità è meno accentuata; lo scenario più gravoso può risultare anche quello invernale, in cui occorre garantire, in alcuni punti nodali della rete, livelli di pressione che consentano di alimentare adeguatamente le derivazioni che da qui si dipartono.

4.4.2) *Vincoli gestionali*

Pressioni di consegna ai Punti di Entrata

Nei calcoli delle capacità in oggetto la pressione è limitata dalle pressioni di consegna contrattuali, così come indicate al paragrafo 1 del capitolo "Pressioni di consegna e di riconsegna". Tali pressioni sono state definite sulla base di una analisi tecnica congiunta condotta con gli operatori dei sistemi esteri interconnessi.

5) INFORMAZIONI DISPONIBILI SUL SITO INTERNET

5.1) **Descrizione della rete**

Snam Rete Gas provvede a pubblicare sul proprio sito Internet la descrizione della rete ai sensi degli Articoli 3.1 e 3.2 della Delibera n° 137/02, nonché a mantenere tale rappresentazione costantemente aggiornata.

5.2) **Caratteristiche tecniche della rete**

Snam Rete Gas provvede a pubblicare sul sito web le caratteristiche tecniche relative alla propria rete di metanodotti. In particolare:

- lunghezze e diametri delle condotte;
- pressione massima di esercizio sulla RN;
- km. di metanodotti per ciascuna specie, secondo la classificazione indicata al precedente paragrafo 1.2.

5.3) **Capacità di trasporto**

Snam Rete Gas provvede a pubblicare mensilmente sul proprio sito Internet, ai sensi di quanto previsto all'Articolo 6.1 della Delibera n°137/02, gli aggiornamenti mensili delle capacità di trasporto nei vari punti del sistema.