

# Metodologia per l'individuazione di aree e linee critiche sulla rete in alta e altissima tensione ai sensi della delibera ARG/alt 125/10

## SOMMARIO

1. Riferimenti .....	2
2. Premessa.....	2
3. Ipotesi .....	2
4. Metodologia .....	2
4.1. Identificazione delle aree critiche su rete AT .....	2
4.1.1. Definizione della matrice dei riporti della porzione di rete AT .....	3
4.1.2. Definizione della matrice dei limiti di scambio della porzione di rete AT .....	4
4.2. Individuazione delle linee/dorsali critiche su rete AAT e su rete AT al di fuori di aree critiche.....	4
4.2.1. Individuazione delle linee/dorsali critiche su rete AAT.....	5
4.2.2. Individuazione delle linee/dorsali critiche su rete AT .....	5

## 1. Riferimenti

Deliberazione 4 Agosto 2010 – ARG/elt 125/10: Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).

## 2. Premessa

Scopo del presente documento è illustrare la metodologia messa a punto per definire, nel contesto della rete di trasmissione AAT e AT, linee e aree critiche ai fini della connessione di nuovi impianti di produzione ai sensi di quanto previsto dalla delibera ARG/elt 125/10.

## 3. Ipotesi

Ai fini dell’analisi si utilizzano i seguenti dati:

1. STMG fornite da Terna e accettate dai soggetti richiedenti la connessione al 30 Agosto 2010;
2. STMG elaborate da ENEL D, principale gestore della rete di distribuzione, e accettate dai soggetti richiedenti la connessione, in base alle ultime comunicazioni fornite a Terna da ENEL D;
3. Modello di rete 380-220-150-132 kV attuale; in particolare è stato preso in esame il caso estivo, che rappresenta una delle condizioni più probabili in cui si possono individuare limitazioni di esercizio;
4. Livello di fabbisogno in una condizione di esercizio di minimo carico.

Si precisa che la metodologia di seguito illustrata non tiene conto delle problematiche relative all’esercizio della rete AAT e AT (quali profili di tensione, capacità di riserva, sicurezza locale N-1) né, con riferimento alla rete AT, del minimo tecnico degli impianti diversi dalle fonti rinnovabili. Ove tali aspetti venissero presi in considerazione si determinerebbero limiti di scambio più stringenti.

## 4. Metodologia

Nel presente paragrafo viene descritta la metodologia utilizzata ai fini:

- dell’identificazione delle aree critiche su rete AT;
- della definizione della matrice dei riporti della porzione di rete AT;
- della definizione della matrice dei limiti di scambio della porzione di rete AT;
- dell’individuazione delle linee/dorsali critiche su rete AAT/AT.

### 4.1. Identificazione delle aree critiche su rete AT

Fermo restando quanto sopra riportato, ai fini del presente documento si definisce **area critica** una porzione di rete AT che presenta limitazioni ad esportare la nuova produzione presente nell’area.

Una **porzione di rete AT** può corrispondere a:

- 1 un aggregato di nodi ricadenti all’interno di più confini regionali;
- 2 un aggregato di nodi ricadenti all’interno di un confine regionale;
- 3 un aggregato di nodi ricadenti all’interno di un confine provinciale;
- 4 un nodo equivalente ad una porzione di rete non riconducibile a nessuno dei punti sopra descritti.

Ai fini dell’identificazione delle aree critiche su rete AT si applica la seguente formula:

$$\left[ \sum_i K_f P_{eol}^{STMG} + \sum_i K_f P_{alt}^{STMG} + \sum_i P_T^{STMG} + \sum_i K_f P_{eol}^{INST} + \sum_i K_f P_{alt}^{INST} - C_{i,min} \right] \cdot R_i \geq Lim_{i-j}$$

(A)

$K_f$	coefficiente di contemporaneità della capacità produttiva (di norma posto pari a 0,7 per la fonte eolica, a 1 per le altre fonti rinnovabili)
$\sum_i P_{eol}^{STMG}$	nuova capacità eolica (MW) relativa alle richieste di connessione attive con STMG accettate
$\sum_i P_{alt}^{STMG}$	nuova capacità da altre fonti rinnovabili diverse dall'eolico (MW) relativa alle richieste di connessione attive con STMG accettate
$\sum_i P_T^{STMG}$	nuova capacità da fonti non rinnovabili (MW) relativa alle richieste di connessione attive con STMG accettate
$\sum_i P_{eol}^{INST}$	è la potenza (MW) relativa alla capacità da fonte eolica installata
$\sum_i P_{alt}^{INST}$	è la potenza (MW) relativa alla capacità da altra fonte rinnovabile installata diversa dall'eolico
$C_{i,min}$	è la potenza di carico minima, definita come la potenza di carico dell'area nel quarto d'ora, in corrispondenza del picco minimo, analogamente a quanto previsto per l'individuazione delle aree critiche per la rete di distribuzione dal comma 4.2 della delibera ARG/elt 125/10
$R_i$	Matrice dei riporti (cfr. paragrafo 4.1.1)
$Lim_{i-j}$	Matrice dei limiti di scambio (cfr. paragrafo 4.1.2)
$i$	Area in esame
$j$	Aree confinanti rispetto all'area in esame

La violazione del vincolo (A) definisce “critica” la porzione di rete AT e l'esito della verifica del rispetto/violazione del vincolo rappresenta un dato di partenza per le successive analisi delle altre porzioni di rete AT.

#### 4.1.1. Definizione della matrice dei riporti della porzione di rete AT

Per ciascuna porzione di rete AT si calcolano i coefficienti di ripartizione dell'immissione di nuova potenza, suddivisa per ciascuna porzione di rete confinante, per il livello AT e per livello AAT ottenendo quindi il grafico seguente.

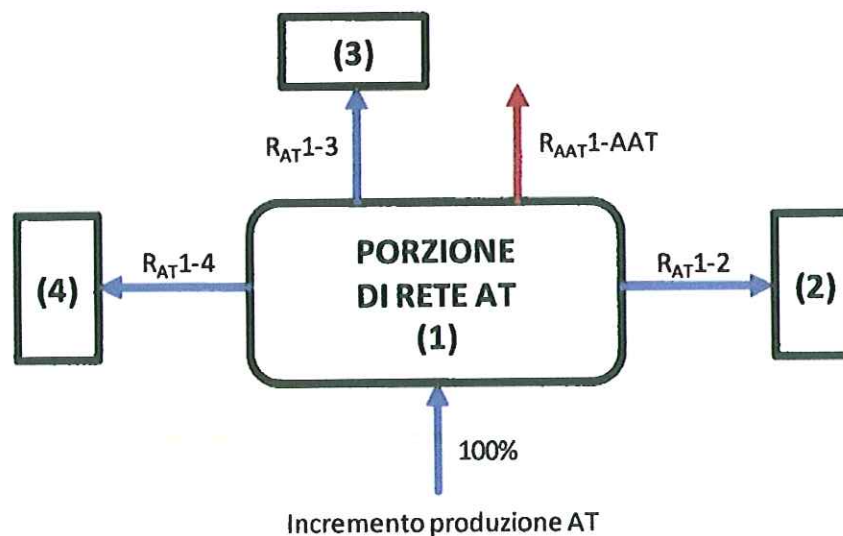


Figura 1 – Coefficienti di ripartizione dell'incremento di produzione nella porzione di rete AT suddivisa per livello di tensione e per porzione di rete confinante



I coefficienti sono riportati nella **matrice dei riporti**  $R_i$  di dimensioni  $n^\circ$  porzioni di rete confinanti +1 , come indicato di seguito:

$$R_i = \begin{bmatrix} R_{AAT(1-AAT)} \\ R_{AT(1-2)} \\ R_{AT(1-3)} \\ R_{AT(1-4)} \end{bmatrix}$$

ossia la matrice dei riporti indica la percentuale di ripartizione, tra le linee AT di interconnessione e la rete AAT confinante, della produzione attribuibile alla nuova potenza installata su rete AT, tenendo conto della struttura della rete e degli assetti di esercizio della rete più frequentemente adottati, al fine di evitare che le attuali criticità di rete riducano ulteriormente la capacità di scambio tra aree confinanti.

#### 4.1.2. Definizione della matrice dei limiti di scambio della porzione di rete AT

Per ciascuna area, porzione di rete AT ( $i$ ), si individuano due limiti di scambio, uno per il livello AT (Lim  $i$ -j), uno per livello AAT (Lim  $i$ -AAT), che rappresentano il limite di esportazione dell'area in questione rispetto alle aree confinanti.

Si definisce il limite di esportazione della porzione di rete AT( $i$ )

- rispetto alla rete AT( $j$ ):
  - quel valore di scambio tra le due porzioni di rete AT per il quale l'impegno di una delle linee di interconnessione ha raggiunto l'80% della sua capacità;
  - ovvero, nei casi diversi da quelli di cui al punto precedente (quando ad esempio si registrano criticità su un livello di tensione superiore o nella rete AT dell'area confinante) quel valore di scambio tra le due porzioni di rete AT pari all'80% della sommatoria della capacità di transito su tutte le linee di interconnessione AT.
- rispetto alla rete AAT
  - quel valore pari al 70% della capacità di trasformazione dal livello di tensione AT al livello di tensione AAT attraverso i trasformatori AAT/AT.

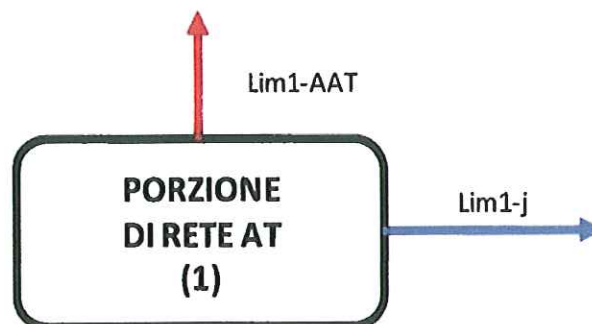


Figura 2 – Limiti di scambio su rete AT tra due porzioni di rete e verso la rete AAT (MVA)

I valori sono riportati nella **matrice dei limiti di scambio** dell'area ( $Lim_1$ ) di dimensioni  $n^\circ$  porzioni di rete confinante + 1.

$$Lim_1 = \begin{bmatrix} Lim_{AAT(1-AAT)} \\ Lim_{AT(1-2)} \\ Lim_{AT(1-3)} \\ Lim_{AT(1-4)} \end{bmatrix}$$

#### 4.2. Individuazione delle linee/dorsali critiche su rete AAT e su rete AT al di fuori di aree critiche

L'individuazione delle linee/dorsali critiche è effettuata a seguito della definizione dell'aree critiche in AT come illustrato al paragrafo 4.1.

#### 4.2.1. Individuazione delle linee/dorsali critiche su rete AAT

A valle dell'individuazione delle aree critiche su rete AT, si implementa nel modello di rete l'esito dell'analisi di tali aree e si verifica che il nuovo assetto di generazione creato non comporti la violazione dei limiti di scambio verso il livello superiore AAT.

Avendo definito come descritto al paragrafo 4.1.1 il riporto massimo su rete AAT della nuova produzione su rete AT, si procede sul modello equivalente di rete AAT alla collocazione delle nuove stazioni di raccolta 380 kV e 220 kV (nodi collettori di potenza) modulando la produzione su rete AAT tenendo conto dei seguenti vincoli:

- minimo tecnico relativo alla capacità termica installata,
- attivazione dei limiti di transito fra le zone di mercato pubblicati da Terna in ottemperanza all'art. 15, dell'Allegato A della delibera 111/06 e s.m.i.;
- minimo livello di import.

Qualora, in esito a tali analisi, si registri il superamento dell'80% della capacità di trasporto della linea/dorsale AAT, la stessa viene definita critica.

Si considerano esclusi dalla presente analisi e comunque critici i collegamenti in continua ed in alternata di interconnessione con l'estero, la cui gestione è regolata da specifici accordi con i Gestori di rete di trasmissione esteri.

#### 4.2.2. Individuazione delle linee/dorsali critiche su rete AT

Laddove l'area AT non risulta critica, ai fini dell'identificazione delle linee/dorsali critiche AT su aree non critiche si applica la seguente formula:

$$\left[ \sum_A K_f P_{eol}^{STMG} + \sum_A K_f P_{alt}^{STMG} + \sum_A P_T^{STMG} + P_{media,A} \right] \geq Lim_A$$

Dove

$K_f$  coefficiente di contemporaneità della capacità produttiva (di norma posto pari a 0,7 per la fonte eolica, a 1 per le altre fonti rinnovabili)

$\sum_A P_{eol}^{STMG}$  nuova capacità eolica (MW) relativa alle richieste di connessione attive con STMG accettate sulla linea/dorsale A

$\sum_A P_{alt}^{STMG}$  nuova capacità da altre fonti rinnovabili diverse dall'eolico (MW) relativa alle richieste di connessione attive con STMG accettate sulla linea/dorsale A

$\sum_A P_T^{STMG}$  nuova capacità da fonti non rinnovabili (MW) relativa alle richieste di connessione attive con STMG accettate sulla linea/dorsale A

$P_{media,A}$  è la potenza mediamente transitata (MW) nell'arco dell'ultimo anno solare sulla linea/dorsale A, laddove il dato non è disponibile è posto pari a 0.

$Lim_A$  Limite di trasporto della linea/dorsale pari all'80% della sua capacità

A Linea/dorsale AT

Qualora l'equazione risulti verificata, la linea/dorsale si definisce critica.