

Località Piacenza	Doc. n. R 2.1/6	
Progetto ECATE	Rev 0.	

Progetto E.C.A.T.E.

Efficienza e Compatibilità Ambientale delle Tecnologie Energetiche



> Potenzialità della realizzazione di impianti integrati nella Regione Emilia Romagna

NOTA : IL PRESENTE DOCUMENTO E' EMESSE IN REVISIONE 0, IN PRIMA EMISSIONE. ESSO PUO' ESSERE SOGGETTO A FUTURE REVISIONI

					1
0	Prima emissione	S. Consonni C. Dainese F. Figundio M. Giuliano F. Viganò			Dicembre 08
REV	DESCRIZIONE	ELABOR	VERIFICATO	APPROVATO	DATA

LEAP / Relazione del mese 27

Sottoprogetto 2

ENERGIE RINNOVABILI O ASSIMILATE

Obiettivo Realizzativo 2.1

Elettricità o combustibili da biomasse, rifiuti, residui e altre fonti rinnovabili

Risultato R2.1/6

Potenzialità della realizzazione di impianti integrati nella Regione Emilia Romagna

A cura di:

S. Consonni, C. Dainese, F. Figundio, M. Giuliano, F. Viganò.

INDICE

1	Introduzione	3
2	Produzione e consumo di energia elettrica in Emilia Romagna	4
3	Integrazione tra ciclo combinato e termoutilizzatore esistente.	5
4	Integrazione tra ciclo combinato esistente e termoutilizzatore assente.	14
5	Integrazione tra termoutilizzatore esistente e ciclo combinato assente.	16
6	Conclusioni	22
	Bibliografia	22

1. INTRODUZIONE

L'obiettivo del seguente lavoro è quello di individuare eventuali possibilità di integrazione di un ciclo combinato e di un termoutilizzatore di rifiuti, per la generazione di energia elettrica, nella regione Emilia Romagna.

Lo sviluppo di impianti integrati, rientra pienamente nelle logiche e negli obiettivi prioritari della pianificazione energetica, nell'ottica di utilizzare combustibili da fonti rinnovabili (biomasse) per un uso più razionale delle risorse.

Le eventuali scelte di integrazione sono classificate in base a quattro diversi tipi di scenari:

1. Ciclo combinato e termoutilizzatore già esistenti: vengono individuate quelle aree geografiche dove sono già presenti le due tipologie impiantistiche. In un'ottica di minimizzare le cadute di pressione e le dispersioni termiche, dovute al trasporto del vapore, l'integrazione sarà funzione della distanza tra i due impianti;
2. Ciclo combinato esistente e termoutilizzatore assente: la possibilità di costruire un termovalorizzatore vicino al ciclo combinato, risulta complicato, infatti il termoutilizzatore viene solitamente realizzato vicino ad un grande centro urbano, nella zona di maggior produzione di rifiuti, per ragioni logistiche/ambientali. Inoltre la costruzione di un termovalorizzatore presuppone l'organizzazione di una filiera, e la definizione del relativo bacino per la raccolta dei rifiuti, cosa non di semplice realizzazione. Quindi le integrazioni riguardanti la realizzazione del termoutilizzatore vicino al ciclo combinato, deve presupporre la vicinanza di quest'ultimo ad un centro urbano privo di termoutilizzatore;
3. Ciclo combinato assente e termoutilizzatore esistente: essendo l'impianto già realizzato nelle vicinanze del centro urbano, risulta fattibile la costruzione di un ciclo combinato vicino al termoutilizzatore. In questo caso è necessaria sia la verifica della possibilità di allacciamento con la rete di distribuzione del gas, per alimentare la turbina, sia la verifica della connessione alla rete elettrica nazionale. Soprattutto devono essere considerati gli impatti ambientali che il ciclo combinato avrebbe nei pressi di una città;
4. Impianti in fase di richiesta di autorizzazione: vengono identificati tutti i cicli combinati e termoutilizzatori in fase di richiesta di autorizzazione per la loro costruzione. In questo contesto, si può ipotizzare di spostare uno dei due impianti vicino ad uno già esistente, per un'eventuale integrazione impiantistica. Per ipotizzare lo spostamento dell'impianto accanto a uno già presente, si devono tener conto di aspetti legati all'ambiente e al tempo per ricevere nuove autorizzazioni per consentire il ricollocamento impiantistico. Nel caso di un termoutilizzatore, i tempi di autorizzazione e realizzazione massimi dell'impianto, sono dell'ordine di cinque anni. Ipotizzare ad una ricollocazione del sistema, con i relativi studi di impatto ambientale, causerebbe una serie di ritardi, incettabili dal punto di vista finanziario. Considerando anche l'incognita, dovuta alla scelta di un diverso luogo, per ricollocare l'impianto, comunque c'è il pericolo che il posto scelto per l'integrazione, non sia idoneo. Appare evidente che la scelta di spostare un impianto in fase autorizzativa, risulta poco realistica. La stessa logica può essere associata anche per il caso di ricollocare ciclo combinato, in fase di richiesta autorizzativa. Nonostante i tempi più corti, rispetto ad un termoutilizzatore, di realizzazione dell'impianto (circa due anni contro i cinque del termoutilizzatore), l'ipotesi di spostare l'impianto risulta comunque poco attraente, sempre a causa di eventuali ritardi. Naturalmente rimangono anche per questo scenario, da

valutare tutta una serie di impatti ambientali, che possono influire sulla scelta del luogo, dove costruire l'impianto.

Da un punto di vista "geografico", ogni impianto è stato collocato su delle mappe di distribuzione del gas e della rete elettrica, al fine di avere una mappatura completa della ripartizione degli impianti nella Regione Emilia Romagna, in funzione della distribuzione del gas e dell'energia.

Nel caso di impianti già esistenti e quindi non progettati per essere integrati, sarà necessaria un'analisi di sensitività, per individuare quelle caratteristiche del ciclo che massimizzano il rendimento. Per i cicli combinati esistenti, quindi con turbina a gas fissata e le relative condizioni di produzione del vapore, si individuerà una taglia massima del termoutilizzatore, oltre la quale il calore messo a disposizione da i gas scaricati dalla turbina a gas (a temperatura superiore a quella di evaporazione), non è sufficiente per surriscaldare tutta la portata di vapore generata nel termoutilizzatore. La taglia massima del termoutilizzatore sarà quella ottimale, dal punto di vista della qualità del ciclo termodinamico e quindi del rendimento.

2. PRODUZIONE E CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA IN EMILIA ROMAGNA

La Regione Emilia Romagna è caratterizzata da un deficit di produzione rispetto alla domanda pari a 3.795 GWh, come illustrato in figura 1 (fonte TERNA). Per quanto riguarda la domanda di energia elettrica della Regione, risulta in continua crescita e nel 2007 ha raggiunto i 29.389 GWh. Nel 2007 la produzione netta destinata al consumo, è stata pari a 25.594 GWh, di cui 25.004 GWh dati dalla produzione termoelettrica, 1.135 GWh prodotti da fonte idroelettrica, e i restanti 7,4 GWh, prodotti rispettivamente da impianti eolici (3.6 GWh) e da impianti fotovoltaici (3.8 GWh)

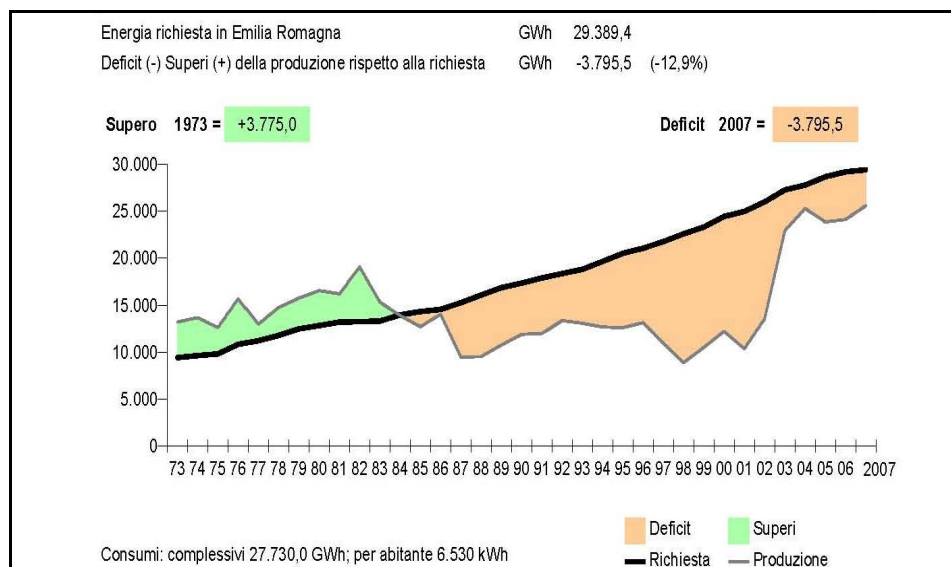


Figura 2.1: andamento di energia richiesta e prodotta in Emilia Romagna, 1973 – 2007

La situazione degli impianti per la produzione di energia elettrica in Emilia Romagna al 31/12/2007 e presentata in tabella 2.1 (fonte TERNA).

Tabella 2.1: situazione impianti nella regione Emilia Romagna

Tipologia Impianti	Potenza elettrica totale MW_e	Energia elettrica totale GWh
Idroelettrici		
Produzione netta	610	1.135,4
Termoelettrici		
Produzione netta	5.681	25.004,7
Eolici e fotovoltaici		
Produzione netta	10,7	7,4
Totale	6301,7	26147,6
Energia pompaggi		553,6
Produzione consumo		25.594

La quota di energia elettrica prodotta dai cicli combinati risulta essere circa il 90% rispetto alla produzione netta totale prodotta da tutti gli impianti termoelettrici.

Risulta evidente che il sistema energetico regionale, è fortemente dipendente dalla tipologia d'impianto adatto per essere integrato con un termoutilizzatore. Tuttavia il termoutilizzatore per essere posto vicino a un ciclo combinato, richiede una serie di requisiti indispensabili: un bacino di approvvigionamento del combustibile sotto forma di rifiuto, l'assenza di un altro termoutilizzatore che attinge al medesimo bacino, un contesto sociale che accetti la presenza di questo tipo d'impianto. Tutti requisiti che influenzano fortemente l'individuazione di una ipotetica integrazione tra i due impianti.

3. INTEGRAZIONE TRA CICLO COMBINATO E TERMOUTILIZZATORE ESISTENTI

In questo capitolo verranno collocati geograficamente, con l'ausilio di mappe della rete di distribuzione del gas e dell'energia elettrica, tutti i cicli combinati e termoutilizzatori presenti nell'Emilia Romagna. Le Regione, in particolar modo la provincia di Bologna, è un nodo cruciale di passaggio e di "interscambio energetico", poiché l'intera l'area è innervata da una fitta rete di distribuzione gas ed energia elettrica, figure 3.1 e 3.2.

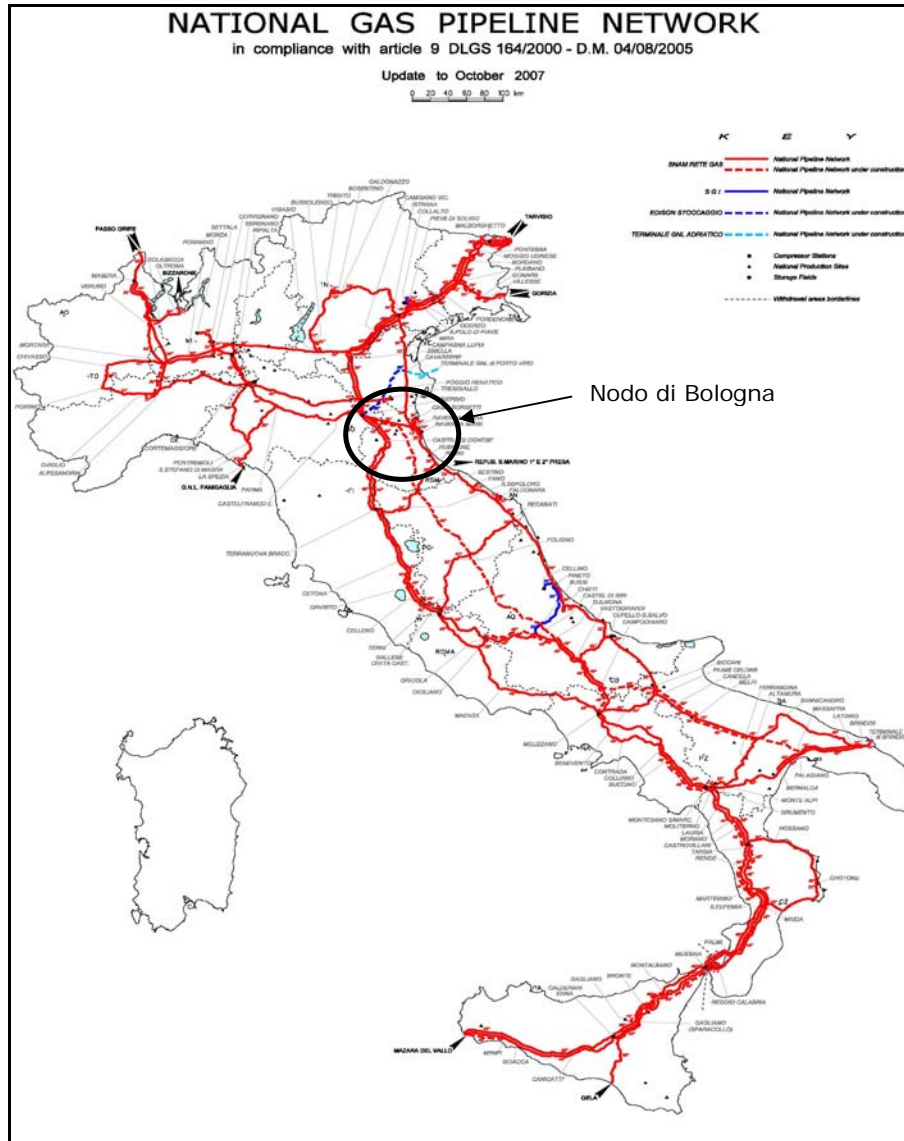


Figura 3.1: rete di distribuzione nazionale del gas.



Figura 3.2: rete elettrica Italiana a 380 kV.

Le possibili integrazioni, sono in funzione della distanza minima tra gli impianti. Nelle tabelle 2 e 3, sono elencati i termoutilizzatori ed i cicli combinati funzionanti nell'Emilia Romagna: sulla prima colonna sono indicati i gestori degli impianti, mentre nella seconda colonna la località dove sono

collocati. La società Hera S.p.a è il gestore dei termoutilizzatori di Rimini, Ferrara, Forlì, Modena e Ravenna, la società Enia gestisce l'impianto di Reggio Emilia, Tecnoborgo dirige il termoutilizzatore di Piacenza, ed infine la società Frullo Energia Ambiente conduce quello di Bologna.

Per quanto riguarda i cicli combinati, Enel controlla gli impianti di Porto Corsini (Ravenna) e Castel San Giovanni (Piacenza), Edipower gestisce gli impianti di Piacenza e Sarmato (Piacenza), EDISON controlla l'impianto di Parma, ed infine Enipower gestisce i cicli combinati di Ravenna e Ferrara.

Tabella 3.1: elenco dei termoutilizzatori nella regione Emilia Romagna.

Gestore	Località
HERA S.p.A	Rimini
HERA S.p.A	Ferrara
HERA S.p.A	Forlì
Frullo Energia Ambiente	Granarolo (Bologna)
HERA S.p.A	Modena
Tecnoborgo SpA	Piacenza
HERA S.p.A	Ravenna
ENIA S.p.A	Reggio Emilia

Tabella 3.2: elenco dei cicli combinati nella regione Emilia Romagna.

Gestore	Località
ENEL Produzione S.p.A	Porto Corsini (Ravenna)
Edipower S.p.A	Piacenza
EniPower S.p.A	Ravenna
ENEL Produzione S.p.A	Castel San Giovanni (Piacenza)
EDISON	Parma
Enipower	Ferrara
Edipower	Sarmato (Piacenza)

Dalla tabella 3.2, si nota che ogni termoutilizzatore è collocato nei pressi di un centro urbano, dove esiste una notevole la produzione del rifiuto. Sostanzialmente ogni Provincia della Regione Emilia Romagna è dotata di un suo termoutilizzatore, quindi di un proprio bacino di approvvigionamento del combustibile da bruciare. In questo scenario si dovrà valutare se il ciclo combinato risulta essere nei pressi del termoutilizzatore e verificare la distanza tra i due impianti. Tale distanza, per ragioni di contenimento delle perdite di calore e di pressione, dovute al trasporto del vapore tra i due impianti, dovrà essere di circa 1 km. In questo scenario, gli aspetti ambientali incidono poco, poiché gli impianti essendo già esistenti, non aggravano il "carico ambientale" di emissioni e ricadute sul luogo dell'integrazione. Anzi dal punto di vista delle prestazioni, l'eventuale integrazione, aumenterebbe il rendimento dell'impianto integrato e quindi risulterebbe una migliore efficienza di tutto il sistema energetico. Per quanto riguarda i cicli combinati, tabella 3, non dipendendo da un bacino di approvvigionamento, quindi possono sorgere anche in numero maggiore nei pressi del medesimo luogo. Infatti la Provincia di Piacenza, sul suo territorio, possiede ben tre cicli combinati: uno nei pressi della periferia della città, mentre gli altri due localizzati in

zone più distanti dal centro urbano, e più precisamente a Castel San Giovanni e Sarmato, a dimostrazione che la loro collocazione dipende soltanto da un fattore di allacciamento alla rete del gas e a quella elettrica. Le caratteristiche tecniche di tutti gli impianti sono riportate, nelle tabelle 3.3 e 3.4.

Tabella 3.3: principali caratteristiche tecniche dei termoutilizzatori.

Località	Numero linee	Capacità Trattamento	Capacità termica	Tipologia combustore	Generatore di vapore		Trattamento fumi	Potenza elettrica
		t/g	MW _t		bar	°C		MW _e
Rimini	3	240	26	MG*	45	259	SNRC+EP+DA+FF*	10,3
		200	20	MG	49	265	SNRC+EP+DA+FF	
Ferrara	1	150	18	MG	37	380	SNRC+SD+FF+WS*	3,49
Forlì	2	200	39	MG	40	370	SNRC+EP+WS+FF	5,44
Granarolo (Bologna)	2	600	81,4	MGWC ⁶	50	440	FF+WS+SCR*	22
Modena	3	288	18,3	MG	20	360	SNRC+EP+DA+FF	7,2
		250	15,8					
Piacenza	2	360	44,4	MG	40	390	SNRC+EP+DA+FF	11,7
Ravenna	1	156	28	FBB ⁸	40	390	SNRC+CY+DA+FF+WS*	6,25
Reggio Emilia	2	200	16	MG	10	280	SNRC+EP+DA+FF	4,3

* Vedi tabella 5

Tabella 3.4: descrizione dei termini in tabella 3.3.

Sigla	Descrizione
MG	Combustore a griglia
MGWC	Combustore a griglia raffreddata ad acqua
FBB	Letto fluido bollente
SNRC	Abbattitore NO _x non catalitico
EP	Elettrofiltro
DA	Reattore a secco
FF	Filtro a maniche
SA	Reattore a semisecco
WS	Reattore a umido
CY	Ciclone

In particolare modo nella tabella 3.3 sono riportate il numero delle linee e la relativa capacità totale di trattamento del rifiuto, la capacità termica dell'impianto, definita come la capacità oraria dell'impianto moltiplicata per il potere calorifico nominale dei rifiuti, la tipologia di combustore, la pressione e temperatura d'esercizio del generatore di vapore, la tecnologia di trattamento linea fumi ed infine la potenza elettrica dell'impianto. Nella tabella 3.5, riguardante i cicli combinati viene riportata la potenza elettrica dell'impianto.

Tabella 3.5: potenza elettrica dei cicli combinati.

Località	Società	Potenza elettrica MW _e
Porto Corsini (Ravenna)	ENEL	760
Piacenza	Edipower	800
Parma	EDISON	125
Ravenna	Enipower	970
Ferrara	Enipower	840
Sarmato (Piacenza)	Edipower	182
Castel San Giovanni (Piacenza)	ENEL	1.484

Le esatte ubicazioni dei termoutilizzatori e dei cicli combinati, riportate nelle figure 3.3, 3.4, e 3.5, consentono di individuare gli accoppiamenti di tipo "geografico" delle ipotetiche integrazioni degli impianti. Analizzando le distanze tra gli impianti, attualmente funzionanti in Emilia Romagna, si è individuata solo una probabile integrazione, nella Provincia di Piacenza tra il termovalorizzatore di Tecnoborgo e il ciclo combinato gestito da Edipower, tabella 3.6. Tuttavia la distanza per trasportare il vapore dalla caldaia del termoutilizzatore al generatore di vapore a recupero del ciclo combinato, risulta essere di 2 km.

Tabella 3.6: impianti esistenti integrabili.

Località	Società Termoutilizzatore/ciclo combinato	Distanza tra i due impianti (km)
Piacenza	Tecnoborgo (Enia)/ Edipower	2

Ciò nonostante, la distanza di 2 km per il trasporto del vapore, dovrà essere valutata in termini tecnici, per verificare l'effettiva possibilità di inviare il vapore, senza avere eccessive perdite termiche e di cadute di pressione.

Per la provincia di Piacenza sono esclusi i cicli combinati di Castel San Giovanni e Sarmato, a causa della distanza che li separa dal termoutilizzatore.

In contrapposizione per le Province di Ravenna (HERA/Enipower) e Ferrara (HERA/Enipower), dove sono presenti sia il termoutilizzatore sia il ciclo combinato, le distanze tra le due centrali, rispettivamente di 7 e 15 km, risultano eccessive al fine dell'integrazione impiantistica.

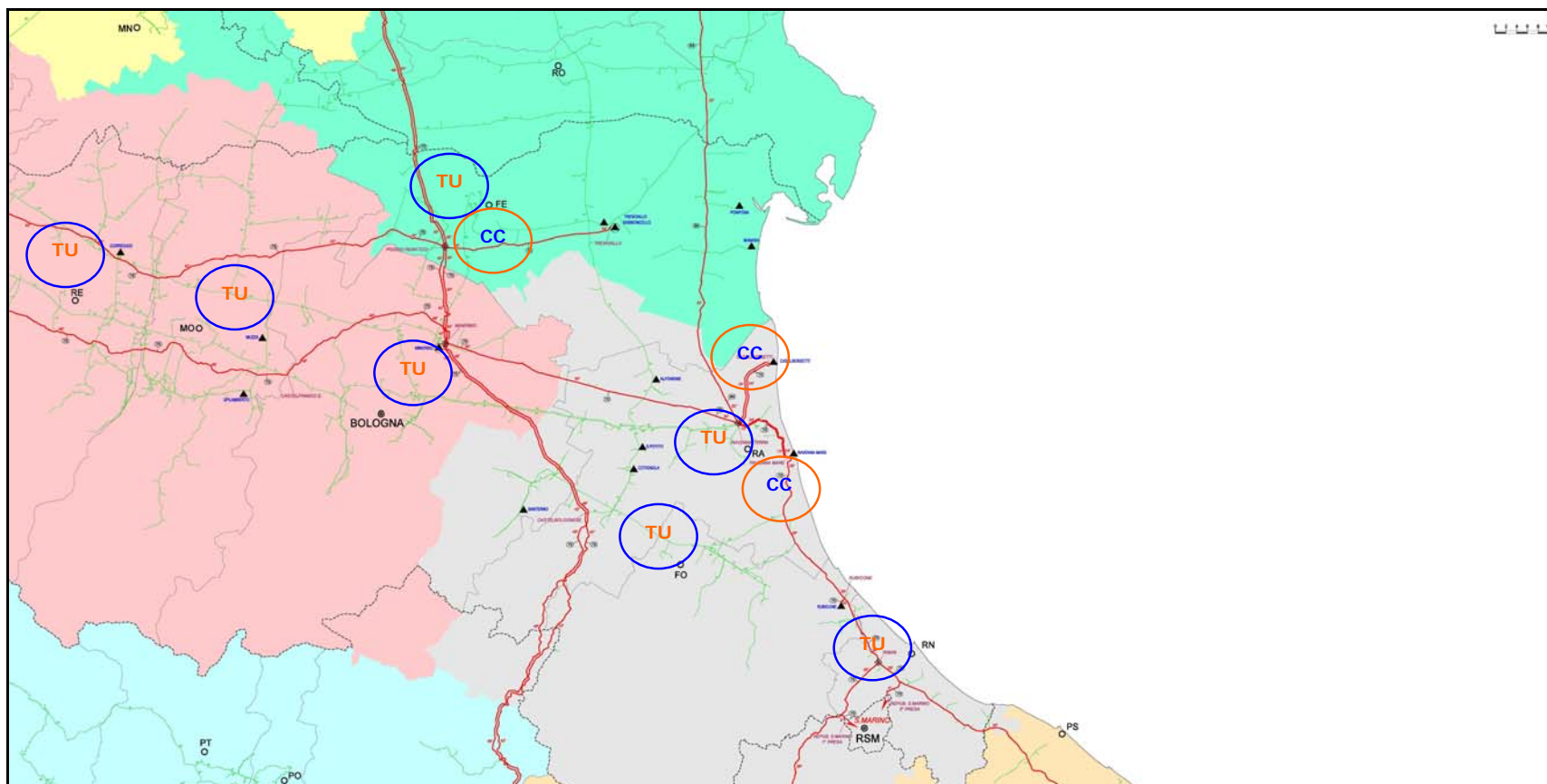


Figura 3.3: rete di distribuzione gas zona bassa Emilia e collocazione degli impianti.

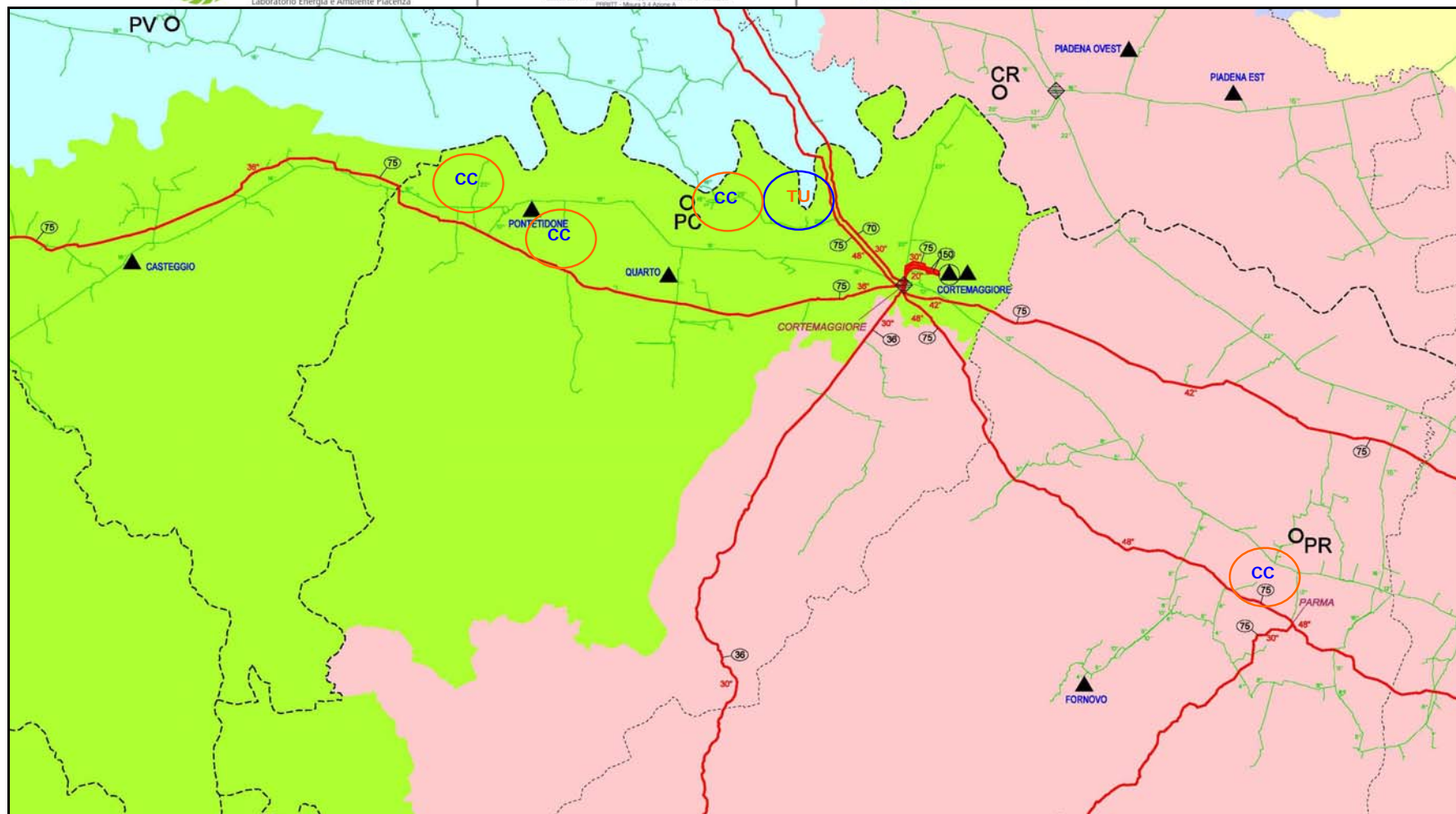


Figura 3.4: rete di distribuzione gas zona alta Emilia e collocazione degli impianti.

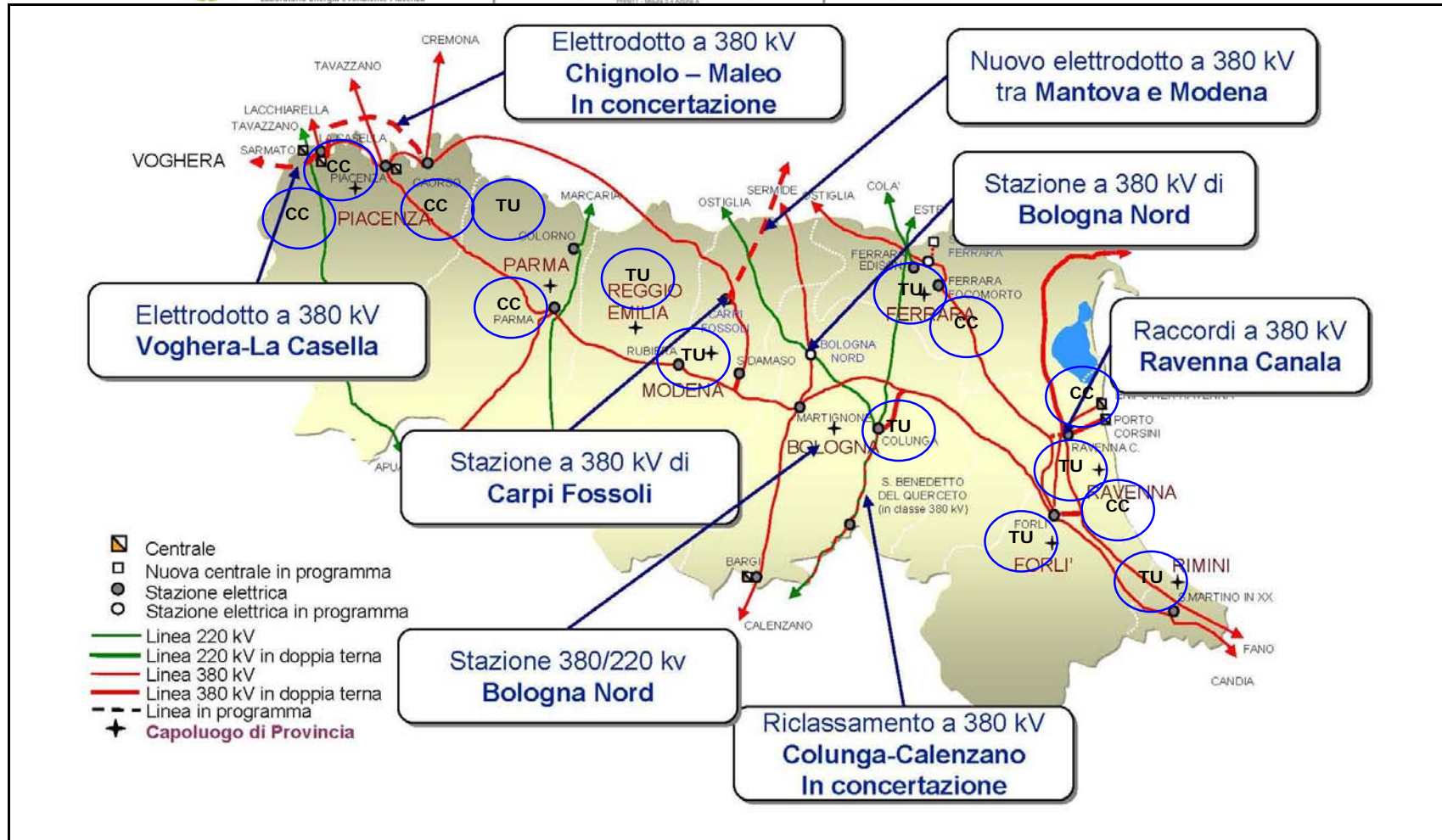


Figura 3.5: rete della distribuzione in alta tensione da 380 kV dell'Emilia Romagna e collocazione degli impianti.

4. INTEGRAZIONE TRA CICLO COMBINATO ESISTENTE E TERMOUTILIZZATORE ASSENTE

Per lo scenario riguardante l'integrazione tra ciclo combinato esistente e termoutilizzatore assente, verranno individuati sul territorio della Regione Emilia Romagna, tutti i cicli combinati attualmente funzionanti, per una eventuale integrazione con un termoutilizzatore. In questo contesto, la possibilità di realizzare un termoutilizzatore vicino al ciclo combinato, implica alcuni requisiti fondamentali:

1. Il termoutilizzatore deve avere un proprio bacino di approvvigionamento del rifiuto, rappresentato da un centro urbano;
2. Nell'ambito del medesimo centro urbano, non deve essere presente un altro termoutilizzatore. Infatti la presenza dell'impianto, implica l'esistenza di un bacino per la raccolta dei rifiuti adeguato. Realizzare due termovalorizzatori per il medesimo luogo, risulta impossibile, sia per ragioni di tecniche sia per ragioni logistiche.

E' importante considerare, che l'eventuale richiesta di costruzione di un termoutilizzatore, implica tempi autorizzativi non trascurabili, dell'ordine di almeno un paio di anni. Inoltre l'individuazione di un sito adatto, per realizzare questo tipo di impianto, richiede degli studi molto approfonditi, per individuare quelle caratteristiche del luogo idonee ad accettare la presenza di un termoutilizzatore, che non è detto corrispondano al sito dove è presente il ciclo combinato.

Dal punto di vista geografico, sul territorio esiste solo il ciclo combinato di Porto Corsini, figura 4.1, in provincia di Ravenna, sprovvisto di un termoutilizzatore.

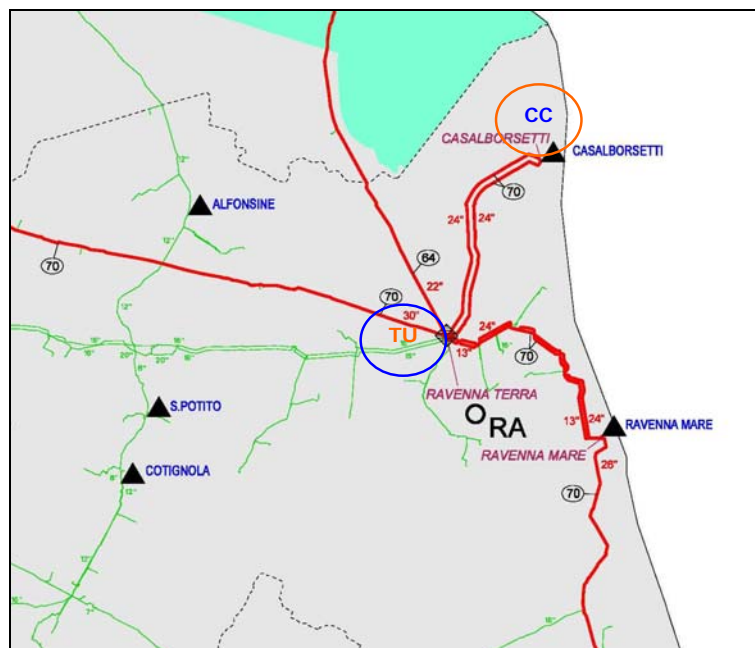


Figura 4.1: collocazione su rete gas, ciclo combinato di Porto Corsini.

Dalla figura 8 e con riferimento al punto due riguardante i requisiti necessari all'integrazione, appare evidente che la costruire dell'impianto vicino al ciclo combinato gestito da Enel, non è fattibile, a causa della presenza del termoutilizzatore di Ravenna.

In base alle premesse fatte, lo scenario di integrazione tra ciclo combinato esistente e termoutilizzatore assente, per la Regione Emilia Romagna è da scartare, perché non ci sono le premesse di fattibilità per la realizzazione.

5. INTEGRAZIONE TRA TERMOUTILIZZATORE ESISTENTE E CICLO COMBINATO ASSENTE

Lo scenario in esame, si riferisce al caso di un termoutilizzatore esistente e un ciclo combinato assente. In questo contesto, risulta più facile ipotizzare la costruzione del ciclo combinato, poiché non implica la presenza di un bacino di approvvigionamento, come nel caso di un termoutilizzatore. Tuttavia proprio per il tipo d'impianto, che richiede grandi quantità di gas naturale, risulta indispensabile verificare la realizzazione dell'allacciamento con la rete del gas e naturalmente con quella elettrica.

Nelle Province di Forlì, Bologna, Modena, Reggio Emilia e Rimini sono individuati i termovalorizzatori senza ciclo combinato, tabella 5.1. Entrambe le provincie sono dotate di una buona rete di ramificazione del gas e dell'energia elettrica, figura 5.1, 5.2 e quindi dal punto di vista dell'allacciamento dell'impianto ad entrambe le linee, non risulterebbe esserci nessun problema.

Tabella 5.1: elenco dei termoutilizzatori senza ciclo combinato.

Gestore	Località
HERA S.p.A	Rimini
HERA S.p.A	Forlì
Frullo Energia Ambiente	Granarolo (Bologna)
HERA S.p.A	Modena
ENIA S.p.A	Reggio Emilia

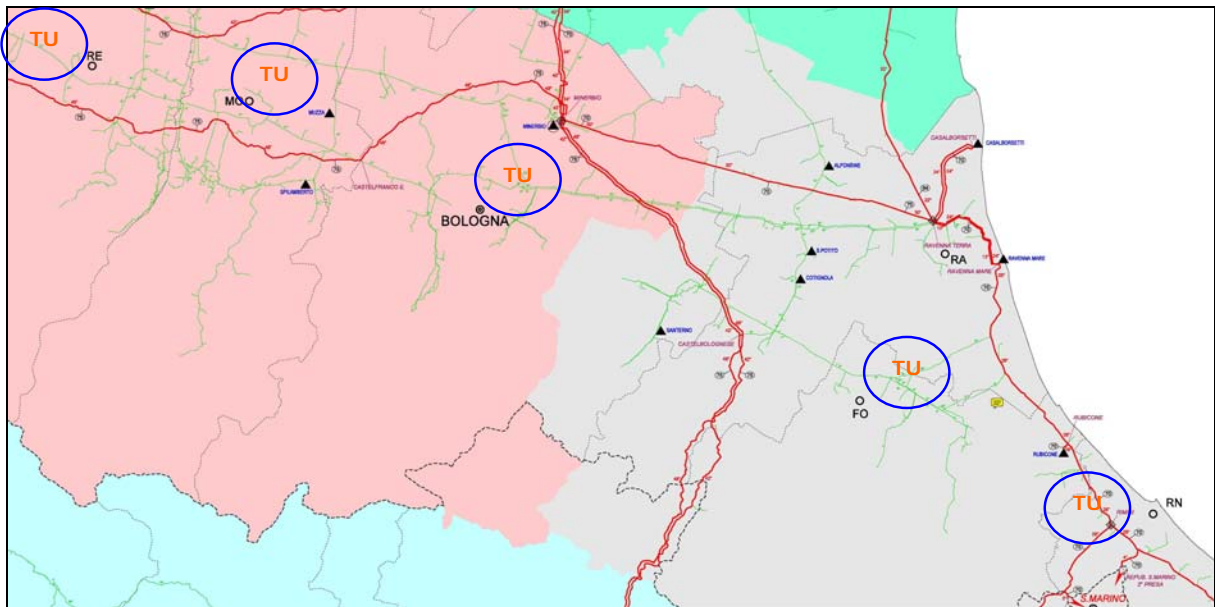


Figura 5.1: mappatura su rete gas dei termoutilizzatori.

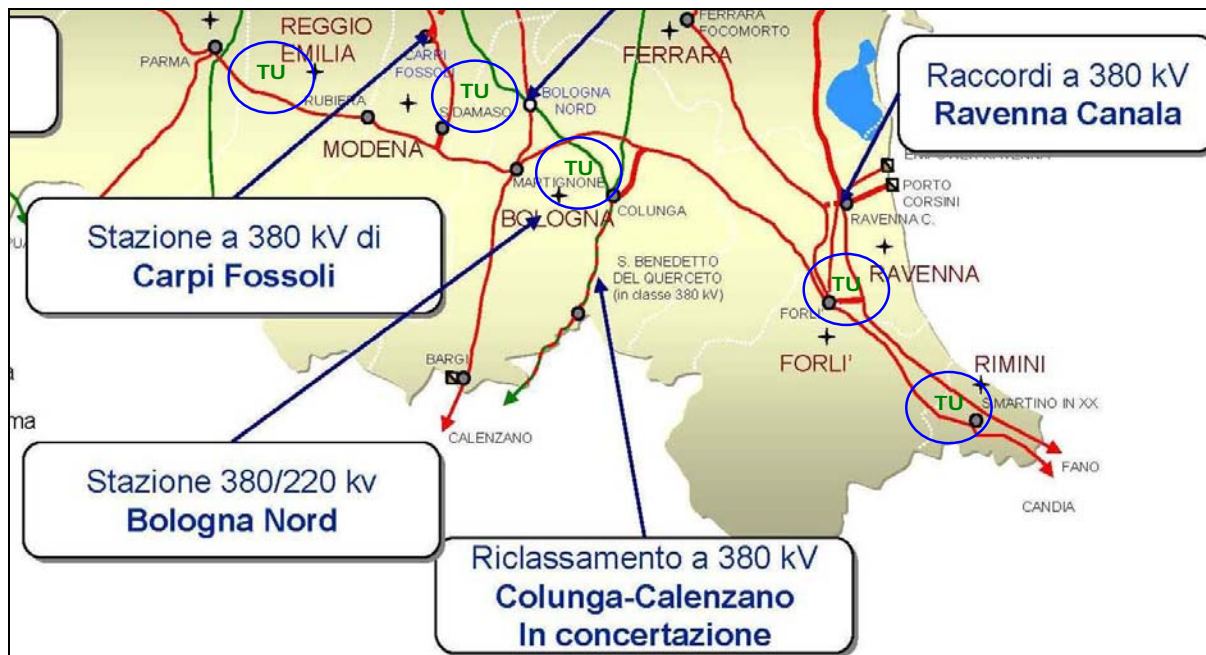


Figura 5.2: mappatura su rete elettrica dei termoutilizzatori esistenti senza ciclo combinato.

Rimane da valutare l'aspetto ambientale in termini di emissioni aggiuntive che implicherebbe la collocazione di un ciclo combinato vicino ad un termoutilizzatore, nei pressi di un centro urbano. Ad esempio, per minimizzare le ricadute di inquinanti sul territorio limitrofo della città, si dovrebbero adottare tutta una serie di accorgimenti tecnici, come la costruzione di alti camini, per migliorare la penetrazione delle sostanze inquinanti in atmosfera e quindi minimizzare la ricaduta al suolo delle emissioni nell'area circostante.

Il ciclo combinato pur essendo un impianto che utilizza processi di conversione dell'energia altamente "efficienti", consentendo a parità di energia prodotta, l'utilizzo di minori quantità di combustibili e minor immissioni in atmosfera di inquinanti rispetto alle tecniche convenzionali, ha comunque un impatto ambientale non trascurabile. Ad esempio, come descritto precedentemente, la centrale vicino ad un centro urbano, richiederebbe alti camini per migliorare la dispersione degli inquinanti in atmosfera, quindi dal punto di vista dell'impatto visivo, non è certamente la soluzione migliore nei pressi di una città. In generale in uno studio di impatto ambientale, i principali impatti ambientali sono:

1. Il consumo di risorse come acqua, combustibile e energia;
2. Le emissioni in aria;
3. Le emissioni in acqua;
4. La produzione di rumore;
5. L'alterazione del paesaggio.

Per quanto riguarda il punto due, l'utilizzo del gas naturale come combustibile permette di realizzare una centrale termoelettrica con impatto sull'ambiente limitato rispetto ad una centrale tradizionale con uguale potenza nominale. Il ricorso al gas naturale, l'elevata efficienza del processo e la tecnologia adottata nei combustori consentono di limitare notevolmente le emissioni in atmosfera. Infatti:

- Le emissioni di ossidi di zolfo sono inapprezzabili e dovute alla sola presenza di agenti odorizzanti contenuti nel gas naturale;
- Le emissioni di polveri sono praticamente assenti, grazie alla natura gassosa del combustibile;
- Le emissioni di anidride carbonica sono inferiori rispetto all'utilizzo di altri vettori energetici;
- Le emissioni di ossidi di azoto vengono contenute al minimo attualmente possibile con l'uso di tecnologie altamente efficienti (bruciatori Dry-Low-NOx (DLN), iniezione di H₂O/vapore). È comunque importante sottolineare che tali metodi consentono di ottenere valori di emissioni compatibili con le regolamentazioni europee vigenti in merito.

La turbina a gas dell'unità a ciclo combinato è alimentata esclusivamente con gas naturale. Di seguito si riportano, per ogni tipologia di inquinante, i benefici legati all'uso del gas naturale:

- **Anidride Carbonica:** per quanto riguarda la formazione di anidride carbonica (CO₂), il parametro che contraddistingue i combustibili è il rapporto idrogeno/carbonio: tanto più questo rapporto è elevato, tanto minore è il quantitativo di CO₂ prodotto dalla combustione di una data massa di combustibile. Il rapporto idrogeno/carbonio è, in prima approssimazione, pari a 2 per il gasolio ed a 4 per il gas naturale. Dal punto di vista della riduzione delle emissioni di CO₂, la migliore scelta appare senza dubbio quella del gas naturale. È importante ricordare che, grazie all'eccesso di aria con cui lavorano i combustori delle turbine a gas, quasi tutto il carbonio presente nel combustibile si ossida a CO₂: la formazione di monossido di carbonio (CO) è quindi molto limitata e le emissioni rimangono entro limiti estremamente contenuti;
- **Ossidi di azoto:** un'emissione inquinante non strettamente dipendente dal tipo di combustibile impiegato è quella relativa agli ossidi di azoto (NO_x). Essi sono il prodotto dell'ossidazione dell'azoto presente nell'aria di combustione e, in minor misura, di quello contenuto nel combustibile. Il parametro che maggiormente influenza la produzione di NO_x è la temperatura della fiamma nella camera di combustione della turbina a gas. I principali sistemi per limitare la formazione di ossidi sono : iniezione di vapore in camera di combustione, iniezione di acqua in camera di combustione; adozione di combustori del tipo "Dry Low NO_x" (DLN). I combustori DLN consentono di contenere i valori di temperatura in camera di combustione, realizzando una premiscelazione del combustibile con l'aria comburente prima della sua accensione, creando così un più intimo contatto tra combustibile e comburente. L'affidabilità dei combustori DLN, soprattutto per il funzionamento delle macchine con gas naturale come combustibile, è ormai ampiamente provata. Questi bruciatori consentono di mantenere le emissioni degli NO_x entro valori normativi, con gas naturale come combustibile, senza il consumo dei grossi quantitativi di acqua demineralizzata, necessari invece nel caso di utilizzo dei bruciatori ad iniezione di acqua o vapore. La tecnologia dei bruciatori DLN per la riduzione di NO_x è, al momento, tra le più innovative dal punto di vista tecnologico e la più efficiente dal punto di vista del

rendimento del ciclo. Inoltre, la scelta del combustore DLN migliora notevolmente la manutenzione del bruciatore stesso;

- Ossidi di zolfo: Il gas naturale venduto in Italia è praticamente esente da zolfo (piccolissime quantità, fino ad un massimo di 10 ppm, hanno lo scopo di "odorizzare" il gas per consentirne l'impiego con maggior sicurezza) e quindi gli ossidi di zolfo (SOx) non costituiscono motivo di inquinamento e i livelli di emissione sono trascurabili;
- Le emissioni di particolati, in una centrale che utilizzi il gas naturale come combustibile, sono quasinulle. Oltre a non costituire fonte di inquinamento, permettono di operare l'impianto con uno sporcamento trascurabile ed una manutenzione molto ridotta.

Si sottolinea il fatto che la soluzione termoutilizzatore esistente e ciclo combinato assente, deve essere vista in un'ottica di pianificazione energetica a livello regionale. Perciò l'ipotesi di realizzare un ciclo combinato vicino ad un centro urbano, deve essere valutata non solo da un punto di vista di efficienza impiantistica ma anche da un punto di vista ambientale, per trovare la soluzione migliore, nell'individuare l'ipotetico luogo di integrazione.

6. IMPIANTI IN RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE

In questo capitolo, verranno analizzate le possibili integrazioni tra le varie richieste di autorizzazione, per la realizzazione sia di cicli combinati sia di termoutilizzatori. Attualmente sono state individuate, per la Regione Emilia Romagna, due richieste di autorizzazione per la costruzione di un termovalorizzatore nella provincia di Parma, e di un ciclo combinato nella Provincia di Forlì, figure 6.1 e 6.2. Per quanto riguarda la provincia di Parma, è presente il ciclo combinato della società Edison, mentre nella provincia di Forlì è situato il termoutilizzatore di HERA.

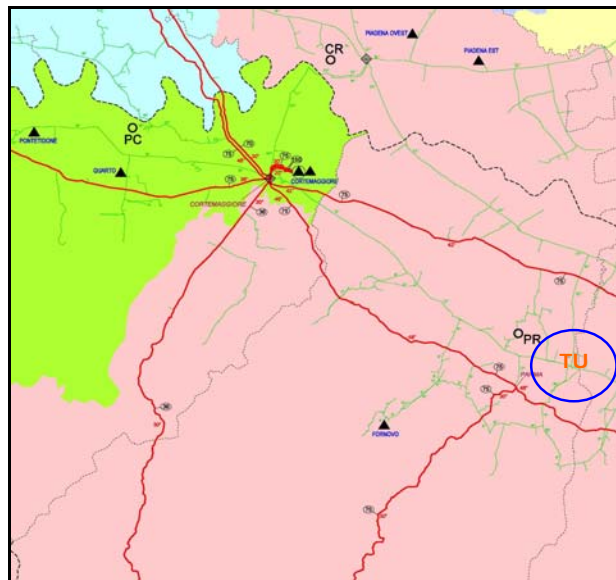


Figura 6.1: ciclo combinato di EDISON su mappa rete gas.

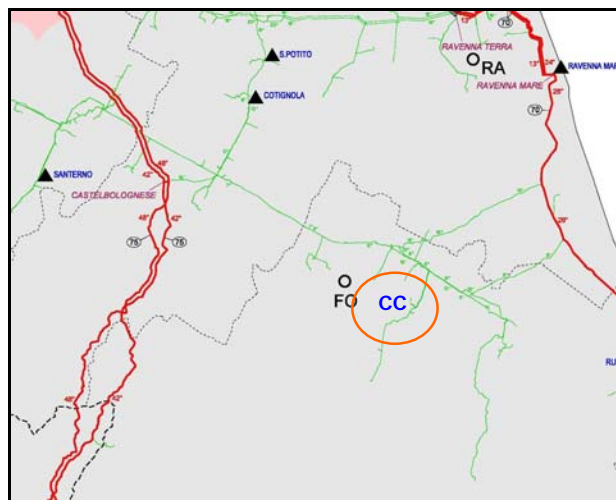


Figura 6.2: termoutilizzatore di HERA su mappa rete gas.

Occorre premettere, che i tempi per una richiesta di autorizzazione per la costruzione di centrali termoelettriche, richiede parecchi anni, soprattutto nel caso di un termoutilizzatore. Analizzando le distanze degli impianti in entrambe le Province, è emerso che per la provincia di Parma, il luogo individuato per la costruzione del termoutilizzatore, rispetto al ciclo combinato di proprietà EDISON dista 17 km, mentre nel caso di Forlì, il termoutilizzatore dista 5 km dal luogo per la costruzione del ciclo combinato, tabella 6.1.

Tabella 6.1: distanze tra impianti in richiesta di autorizzazione.

Località	Tipologia impianto	Distanza tra i due impianti (km)
Parma	Termoutilizzatore (autorizzazione)/ciclo combinato (esistente)	12
Forlì	Termoutilizzatore (esistente)/ciclo combinato (autorizzazione)	5

Appare evidente che le distanze tra gli impianti, non permettono il trasporto del vapore. Pensare ricollocare gli impianti uno vicino all'altro, comporterebbe a una riprogettazione delle connessioni alle reti tecnologiche del gas naturale per l'alimentazione del combustibile (nel caso del termoutilizzatore, limitato solo all'alimentazione dei bruciatori ausiliari) e alla rete elettrica, mediante una sottostazione, per lo scambio di potenza con la rete stessa. Nonostante la Regione Emilia Romagna sia caratterizzata da una diffusa infrastrutturazione energetica, una nuova soluzione localizzativa, probabilmente richiederebbe nuovi collegamenti interrati, costruzioni di nuove sottostazioni, e quindi un ulteriore aumento del tempo per ricevere nuove autorizzazioni. Visto i tempi medi di progettazione e costruzione di un impianto a ciclo combinato, di circa 1,5-2 anni e di un termoutilizzatore, di circa 3-5 anni, la scelta di una ricollocazione e quindi di una nuova richiesta autorizzativa, porterebbe ad avere inaccettabili tempi di costruzione dell'impianto. In particolare nel caso del termoutilizzatore, il lungo tempo di costruzione, comporta ovviamente numerosi svantaggi, come l'aumento degli oneri dovuti a esborsi di capitale prolungato. Quindi la ricollocazione per il termoutilizzatore di Parma e per il ciclo combinato di Forlì, sono scartate, perché ritenute poco realistiche.

7. CONCLUSIONI

In questa prima fase di individuazione delle possibili integrazioni tra cicli combinati e termoutilizzatori per la Regione Emilia Romagna, sono stati classificati quattro diversi tipi di scenari:

1. Per quanto riguarda gli impianti esistenti, nella provincia di Piacenza si potrebbe ipotizzare all'integrazione tra il ciclo combinato di Edipower ed il Termoutilizzatore di Tecnoborgo, anche se rimangono da valutare aspetti di tipo impiantistico, come la fattibilità di trasportare il vapore;
2. Integrazione tra ciclo combinato esistente e termoutilizzatore assente: per questo scenario, è necessario premettere che la realizzazione di un termoutilizzatore implica sempre un bacino di approvvigionamento del rifiuto, rappresentato da un grande centro urbano. Per questa ragione non è possibile ipotizzare la costruzione di due termoutilizzatori nel medesimo luogo, o comunque distante dal centro di produzione del rifiuti. Inoltre sono da tener in considerazione anche gli aspetti temporali che richiederebbe questo tipo di autorizzazioni legati agli aspetti ambientali al tipo di impianto. Per questo scenario non sono state individuate eventuali integrazioni;
3. Integrazioni tra termoutilizzatori esistenti e cicli combinati assenti: in questo scenario, essendo il termoutilizzatore già presente nel bacino di approvvigionamento del rifiuto, la realizzazione di un ciclo combinato a ridosso dell'impianto, non presenta particolari inconvenienti, poiché la tipologia d'impianto non necessita di un bacino di utenza come il termoutilizzatore. Naturalmente per il ciclo combinato, si deve verificare la disponibilità della fornitura del gas e dell'allacciamento alla rete elettrica. Anche in questo caso sono da tener conto gli aspetti ambientali che questo tipo di impianto produce. Dalle ricerche fatte, emerge che le provincie di Bologna, Modena, Reggio Emilia e Rimini posseggono ognuna un termovalorizzatore, ma sono sprovviste di cicli combinati o eventuali richieste autorizzative alla loro realizzazione. Per questo scenario si può concludere che per le provincie in oggetto, potrebbero essere tenute in considerazione, per eventuali richieste autorizzative di cicli combinati, a patto di valutare tutta una serie di aspetti ambientali necessari, per poter realizzare un ciclo combinato vicino ad un centro urbano;
4. Integrazioni tra impianti in fase di richiesta di autorizzazione: in questo ultimo scenario, sono state individuate tutte le richieste di autorizzazione per la costruzione di nuovi cicli combinati e termoutilizzatori. Per quanto riguarda la Provincia di Forlì, dove è presente il termoutilizzatore della società HERA, è stata accertata una richiesta di autorizzazione per la realizzazione di un ciclo combinato da parte della società ATEL. In questo caso la distanza tra i due impianti risulta eccessiva, quindi non idonea per uno studio di integrazione. Viene esclusa anche la possibilità di una eventuale ricollocazione dell'impianto, a causa dei tempi inaccettabili per una nuova richiesta autorizzativa. Anche per Parma, la questione è la medesima, infatti è stata individuata una richiesta di autorizzazione per la costruzione del termoutilizzatore, della società Enia. Tuttavia la distanza che separa il futuro termoutilizzatore e il ciclo combinato gestito dalla EDISON, risulta eccessiva per il trasporto del vapore. Anche per questa ipotesi una ricollocazione del termoutilizzatore vicino al ciclo combinato, risulta poco realistica dato i tempi di autorizzazione più lunghi rispetto ad un ciclo combinato.

In definitiva l'unico studio di integrazione, che si potrebbe ipotizzare per la Regione Emilia Romagna, riguarda la Provincia di Piacenza, tra il termoutilizzatore di Tecnoborgo e il ciclo combinato di Edipower, tabella 7.1. Naturalmente la fattibilità dell'integrazione, oltre che ad una serie di parametri tecnici, dipenderà dalla possibilità di trasportare il vapore tra i due impianti, distanti 2 km l'uno dall'altro.

Tabella 7.1: possibile integrazione tra termoutilizzatore e ciclo combinato

Scenario 1: ciclo combinato e termoutilizzatore esistente			
Località	Società Termoutilizzatore	Società Ciclo combinato	Osservazioni
Piacenza	Tecnoborgo (esistente)	Edipower (esistente)	Studio di integrazione

BIBLIOGRAFIA

- [1] S. Consonni, P. Silva, S. Alquati, A. Mugnaini, F. Begnis: "Cicli ibridi turbina a gas - inceneritori di rifiuti per generazione di energia elettrica. Relazione 2: varianti per sistemi basati su turbina a gas di taglia intermedia e prestazioni fuori progetto" (in Italian), final report of research contract commissioned by CESI to the Dept. of Energy Engineering of Politecnico di Milano, Apr. 30, 2005.
- [2] Mappatura rete elettrica e dati energetici Regione Emilia Romagna: sito internet www.terna.it.
- [3] Mappatura rete distribuzione gas Regione Emilia Romagna: Sito internet www.snamretegas.it
- [4] Rapporto recupero energetico dei rifiuti www.federambiente.it.
- [5] Autorizzazione Integrata Ambiente www.dsa.minambiente.it
- [6] Elenco centrali: sito internet www.edipower.it
- [7] Elenco centrali: sito internet www.edison.it
- [8] Elenco centrali: sito internet www.enel.it
- [9] Elenco centrali: sito internet www.enipower.it
- [10] Elenco centrali: sito internet www.gruppohera.it
- [11] Elenco centrali: sito internet www.atel.eu.it
- [12] Studio impatto ambientale nel sito della ex-cartiera di Lama