
**INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600
DI TAGLIA OTTIMIZZATA
IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B400**

PROGETTO PRELIMINARE

SEZIONE A: PREMESSA

CENTRALE DI COGENERAZIONE DI RAVENNA

**INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600
DI TAGLIA OTTIMIZZATA
IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B 400**

**SEZIONE A
PREMESSA
REV.0**

**INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600
DI TAGLIA OTTIMIZZATA
IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B400**

PROGETTO PRELIMINARE

SEZIONE A: PREMESSA

INDICE

A.1	PREMESSA	3
1	Stato di fatto	3
1.1	Generalità	3
2	Motivazioni dell'intervento	9
3	Analisi delle alternative tecnologiche	9
4	Scopo dell'intervento.....	10
5	Stato di progetto	11
6	Descrizione dei criteri utilizzati per le scelte progettuali	13

INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600 DI TAGLIA OTTIMIZZATA IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B400

PROGETTO PRELIMINARE

SEZIONE A: PREMESSA

A.1 PREMESSA

Scopo del presente Progetto Preliminare è di fornire la descrizione tecnica dell'intervento di sostituzione della caldaia B400, attualmente in riserva fredda, con una nuova caldaia di taglia ottimizzata, sempre in riserva fredda, denominata B600 e dedicata alla sola produzione di vapore tecnologico a media pressione, nello stabilimento Enipower, situato all'interno dello stabilimento petrolchimico multisocietario di Ravenna. Il progetto è finalizzato al miglioramento complessivo dell'affidabilità nella fornitura di utilities in particolari assetti di fermata di altre fonti di produzione vapore (indisponibilità programmata o accidentale).

L'intervento consiste nell'installazione di nuove apparecchiature in corrispondenza dell'Area CTE isola 11, dove sorgeva la caldaia 20-B3 oggi demolita.

1 STATO DI FATTO

1.1 Generalità

All'interno dello stabilimento multisocietario di Ravenna, Enipower gestisce centrali termoelettriche con le quali assicura la fornitura di energia elettrica e vapore in ogni assetto (avviamenti, emergenze, transitori ecc.) necessari ai cicli produttivi delle società coinsediate. Per la parte che eccede il consumo interno di stabilimento, l'energia elettrica cogenerata viene ceduta alla Rete Nazionale.

La centrale si divide in due sezioni di generazione.

La **Sezione 1** si compone di:

- una caldaia tradizionale (20B400) da 450 t/h di vapore ad alta pressione (oggetto del presente progetto di rinnovamento);
- un turbogas (TG501) da 122,8 MWe con generatore di vapore a recupero (BA501) da 190 t/h di vapore ad alta pressione e 44 t/h a bassa pressione;
- due turbine (20TD1 e 20TD2) a condensazione e parziale contropressione da 37,5 MWe;
- una turbina (20TD300) a condensazione e parziale contropressione da 65 MWe;
- una turbina (20TD400) a contropressione da 52 MWe;

La **Sezione 2** si compone di due cicli combinati, ciascuno composto da:

- un turbogas (11-TG-001 e 12-TG-001) da 266 MWe;
- un generatore di vapore a recupero (31 BA-001 e 32 BA-001) da 280 t/h di vapore ad alta pressione, 44 t/h a media pressione e 32 t/h a bassa pressione

**INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600
DI TAGLIA OTTIMIZZATA
IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B400**

PROGETTO PRELIMINARE

SEZIONE A: PREMESSA

Associati ai gruppi di produzione sono presenti diversi sistemi ausiliari tra cui una sottostazione elettrica per la connessione con la rete nazionale, una stazione di decompressione del gas naturale.

Il vapore prodotto da EniPower viene distribuito allo stabilimento multisocietario tramite una rete di vapore a diversi livelli.

Livello di Pressione	Pressione Vapore (bar g)	Temperatura Vapore (°C)
Alta pressione	49	380
Media pressione	18	260
Bassa pressione	8	200
Bassissima pressione	4.5	180-200

**INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600
DI TAGLIA OTTIMIZZATA
IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B400****PROGETTO PRELIMINARE****SEZIONE A: PREMESSA****1.1.1 Sezione 1**

La parte di Centrale Termoelettrica posta in isola 11 è costituita da:

Una turbina a gas (TG-501) da 122,8 MWe, alimentata a gas naturale. Il turbogas è provvisto di un sistema di combustori DLN (Dry Low NOx) al fine di ridurre le emissioni di NOx ad un livello non superiore a 75 mg/Nm³ (su base secca, al 15% di O₂ nei fumi).

Sigla	Potenzialità Elettrica (MW _e)	Alimentazione
TG-501	122.8	Gas naturale

I fumi scaricati dal turbogeneratore a gas sono convogliati in un generatore di vapore a recupero (siglato BA501) in grado di produrre vapore a due livelli di pressione: alta e bassa. I fumi prodotti vengono scaricati all'atmosfera tramite il camino E1.5. Il vapore ad alta pressione (120 barg) prodotto dalla caldaia viene inviato alle turbine mentre quello di bassa pressione (8 barg) viene distribuito direttamente in rete sul collettore di rete di bassa pressione.

Sigla	Potenzialità Vapore (t/h) AP / BP	Pressione Vapore (bar g) AP / BP	Temperatura Vapore (°C) AP / BP
BA-501	190 / 44	120 / 8	538 / 220

La caldaia 20B400, è del tipo a radiazione pressurizzata, a circolazione naturale. La produzione massima continua è di 450 t/h di vapore ad Altissima Pressione.

La caldaia B400, è attualmente utilizzata e autorizzata come riserva fredda per la produzione di vapore nei periodi di fermata degli altri gruppi ed è alimentata a gas naturale. Il vapore prodotto dalla caldaia viene inviato alle turbine.

Sigla	Potenzialità Vapore (t/h)	Pressione Vapore (bar g)	Temperatura Vapore (°C)
20B400	450	120	538

Le turbine 20TD01 e 20TD02 da 37,5 MW sono di tipo a condensazione, con spillamento di vapore a 50 barg convogliato al collettore di rete di alta pressione. Il vapore ammesso ha caratteristiche 116 barg, 538 °C, il condensatore è raffreddato ad acqua di mare.

La turbina 20TD300 da 65 MW, è di tipo a condensazione con spillamenti di vapore ad uso tecnologico convogliati sui collettori di rete media (18 barg) e bassissima pressione (4.5

**INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600
DI TAGLIA OTTIMIZZATA
IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B400****PROGETTO PRELIMINARE****SEZIONE A: PREMESSA**

barg); il vapore ammesso ha pressione di 116 barg e temperatura di 538 °C. Il condensatore è raffreddato ad acqua di mare.

La turbina 20TD400 da 52 MW, è del tipo a contropressione con spillamenti di vapore tecnologico ad uso tecnologico convogliati sui collettori di rete ad alta (49 barg), media (18 barg) e bassa pressione (8 barg); il vapore ammesso ha pressione di 116 bar e temperatura di 538 °C.

Sigla	Potenzialità Elettrica (MW _e)	Pressione Vapore Ammissione (bar g)	Temperatura Vapore Ammissione (°C)
20TD01	37.5	116	538
20TD02	37.5	116	538
20TD300	65	116	538
20TD400	52	116	538

1.1.2 Sezione 2

La parte di Centrale Termoelettrica posta in isola 5 è costituita dai due cicli combinati, ciascuno di potenzialità pari a 393 MWe e composto da:

Turbina a gas, della potenza 266 MWe.

- Le turbine 11-TG-001 e 12-TG-001 sono equipaggiate con bruciatori convenzionali di tipo *Dry Low NO_x* (DLN) che limitano le emissioni a 40 mg/Nmc di NO_x e 20 mg/Nmc di CO (su base secca, al 15% di O₂ nei fumi).

Sigla	Potenzialità Elettrica (MW _e)	Alimentazione
11-TG-001	266	Gas naturale
12-TG-001	266	Gas naturale

**INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600
DI TAGLIA OTTIMIZZATA
IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B400****PROGETTO PRELIMINARE****SEZIONE A: PREMESSA**

I gas combustibili scaricati dai turbogas sono convogliati nei generatori di vapore a recupero a tre livelli di pressione (alta, media e bassa):

Sigla	Potenzialità Vapore (t/h) AP / MP / BP	Pressione Vapore (bar g) AP / MP / BP	Temperatura Vapore (°C) AP / MP / BP
31-BA-001	280 / 44 / 32	120 / 29 / 6.5	538 / 538 / 205
32-BA-001	280 / 44 / 32	120 / 29 / 6.5	538 / 538 / 205

Il vapore prodotto dalle caldaie a recupero viene inviato nelle turbine a vapore a condensazione siglate 11-TD-001 e 21-TD-001 della potenza di 127 MWe, con estrazione di vapore sul collettore di media (18 barg) e bassa pressione (8 barg).

Sigla	Potenzialità Elettrica (MW _e)	Pressione Vapore Ammissione (bar g)	Temperatura Vapore Ammissione (°C)
21-TD-001	127	117	538
22-TD-001	127	117	538

Per i cicli CC1 e CC2 il condensatore è raffreddato in ciclo mediante un sistema di raffreddamento ad acqua dolce con torri evaporative tipo wet dry (senza pennacchio di vapore).

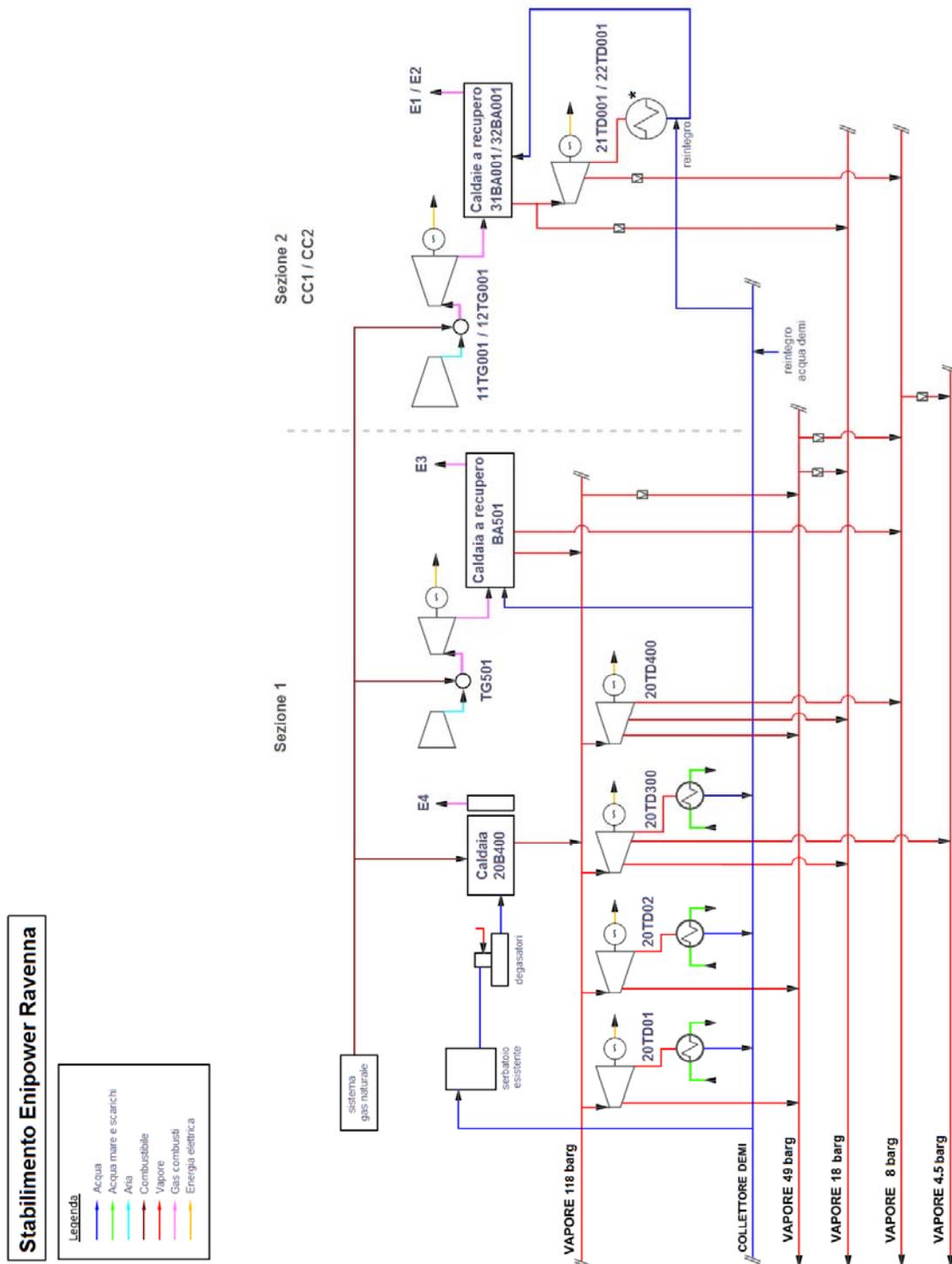
Esistono inoltre delle stazioni di riduzione ed attemperamento che integrano il vapore ai vari collettori di stabilimento in caso di insufficienza degli spillamenti dalle turbine a vapore.

INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600 DI TAGLIA OTTIMIZZATA IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B400

PROGETTO PRELIMINARE

SEZIONE A: PREMessa

Di seguito si riporta lo schema funzionale riassuntivo delle unità descritte.



Stabilimento Enipower Ravenna

Legenda

Acqua
Acqua mare e scarichi
Aria
Combustibile
Vapore
Gas combustili
Energia elettrica

* condensatori raffreddati in ciclo chiuso, mediante sistema di raffreddamento ad acqua dolce con torri evaporative wet dry

**INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600
DI TAGLIA OTTIMIZZATA
IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B400**

PROGETTO PRELIMINARE

SEZIONE A: PREMESSA

2 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

La Proponente evidenzia come i lunghi tempi di transitorio della caldaia B400 (circa 8 ore in avviamento e 4 ore in fermata) limitino pesantemente la funzionalità come caldaia di riserva (back-up) per la produzione di vapore tecnologico.

La tecnologia costruttiva, l'età della caldaia (1973) e le sue dimensioni portano a bassi rendimenti della caldaia per il livello dei consumi richiesti per il vapore ad uso tecnologico.

Infine le emissioni inquinanti sono superiori a quelle ottenibili con una caldaia moderna e adeguatamente dimensionata alle attuali esigenze.

Per queste ragioni la Proponente ha previsto di escludere dall'esercizio la caldaia B400 e di sostituirla con una nuova caldaia di taglia inferiore, a media pressione (B600), descritta nel presente progetto preliminare.

L'area di installazione individuata è quella dell'isola 11 dove sorgeva la caldaia 20-B3 oggi demolita. La nuova caldaia di back-up sostituirebbe quella di riserva esistente (B400) attualmente autorizzata come riserva fredda, con possibilità di esercizio solo in caso di fermata di uno degli altri tre gruppi (DEC/VIA/7191 del 03/06/2002). La caldaia B400, una volta realizzata la B600, andrebbe fuori servizio.

3 ANALISI DELLE ALTERNATIVE TECNOLOGICHE

L'alternativa progettuale presa in considerazione, è stata la seguente:

- Adeguamento tecnologico dell'esistente caldaia 20B400.

Nell'ottica sopra descritta, è stata valutata la possibilità di adattare la caldaia B400, con *revamping* mirato a migliorare il sistema di combustione tale soluzione è stata scartata in quanto:

- La taglia notevolmente superiore alla caldaia in progetto non garantirebbe un funzionamento ottimale per il servizio di riserva.
- Il design del sistema di combustione (in grado di utilizzare gas naturale, gas petrolchimico e olio combustibile) non sarebbe comunque allineato alle migliori tecnologie disponibili in fatto di riduzione delle emissioni gassose.
- L'operazione comporterebbe costi gravosi a fronte di risultati non ottimali: il costo degli interventi di adeguamento emissivo alle *BAT* e di "*life extension*" che ne estendano la vita tecnica è comparabile con l'investimento richiesto dalla nuova caldaia B600, che presenterebbe inoltre un carico di minimo tecnico decisamente

**INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600
DI TAGLIA OTTIMIZZATA
IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B400**

PROGETTO PRELIMINARE

SEZIONE A: PREMESSA

minore assicurando una maggiore flessibilità operativa e una migliore economia di gestione.

4 SCOPO DELL'INTERVENTO

La realizzazione della nuova caldaia B600 ha come obiettivo quello di aumentare l'affidabilità complessiva della fornitura di utilities in particolari assetti (fermata di altre fonti di produzione vapore).

La nuova caldaia andrebbe a sostituire l'attuale riserva di Centrale (caldaia B400) che risulta obsoleta, tecnologicamente vetusta e di taglia non ottimizzata rispetto alle effettive necessità attuali. Il Progetto si configura quindi come un miglioramento tecnologico, gestionale ed ambientale del sistema di produzione di energia del sito.

**INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600
DI TAGLIA OTTIMIZZATA
IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B400**

PROGETTO PRELIMINARE

SEZIONE A: PREMESSA

5 STATO DI PROGETTO

L'intervento prevede la sostituzione della caldaia B400 con una nuova caldaia ottimizzata, **caldaia B600**, di taglia notevolmente ridotta rispetto alla B400 (200 t/h @18 barg rispetto a 450 t/h @120 barg), progettata per bruciare gas naturale ed assicurare una rapida presa di carico in caso di necessità.

I fumi della nuova caldaia saranno scaricati in nuovo camino metallico.

Caldaia a fuoco diretto B600

Sigla	Potenzialità Vapore (a rete) (t/h)	Potenza Termica Installata (MW _t)	Pressione Vapore (bar g)	Temperatura Vapore (°C)
B600	200	170	18	260

Il nuovo impianto prevede, oltre all'installazione della nuova caldaia, la realizzazione di nuovi sistemi di controllo e monitoraggio ambientale e l'installazione di servizi ausiliari di nuova fornitura.

Saranno infatti parte integrante del nuovo impianto:

- Sistema di alimentazione gas.
- Sistema di condizionamento e controllo acqua di caldaia.
- Sistema supervisione e controllo DCS con postazioni operatore nelle sale controllo.
- Sistema monitoraggio emissioni con postazioni video remotate nelle sale controllo.
- Nuovi quadri di potenza in bassa tensione, media tensione, PCMM e UPS.

La nuova caldaia sarà caratterizzata da:

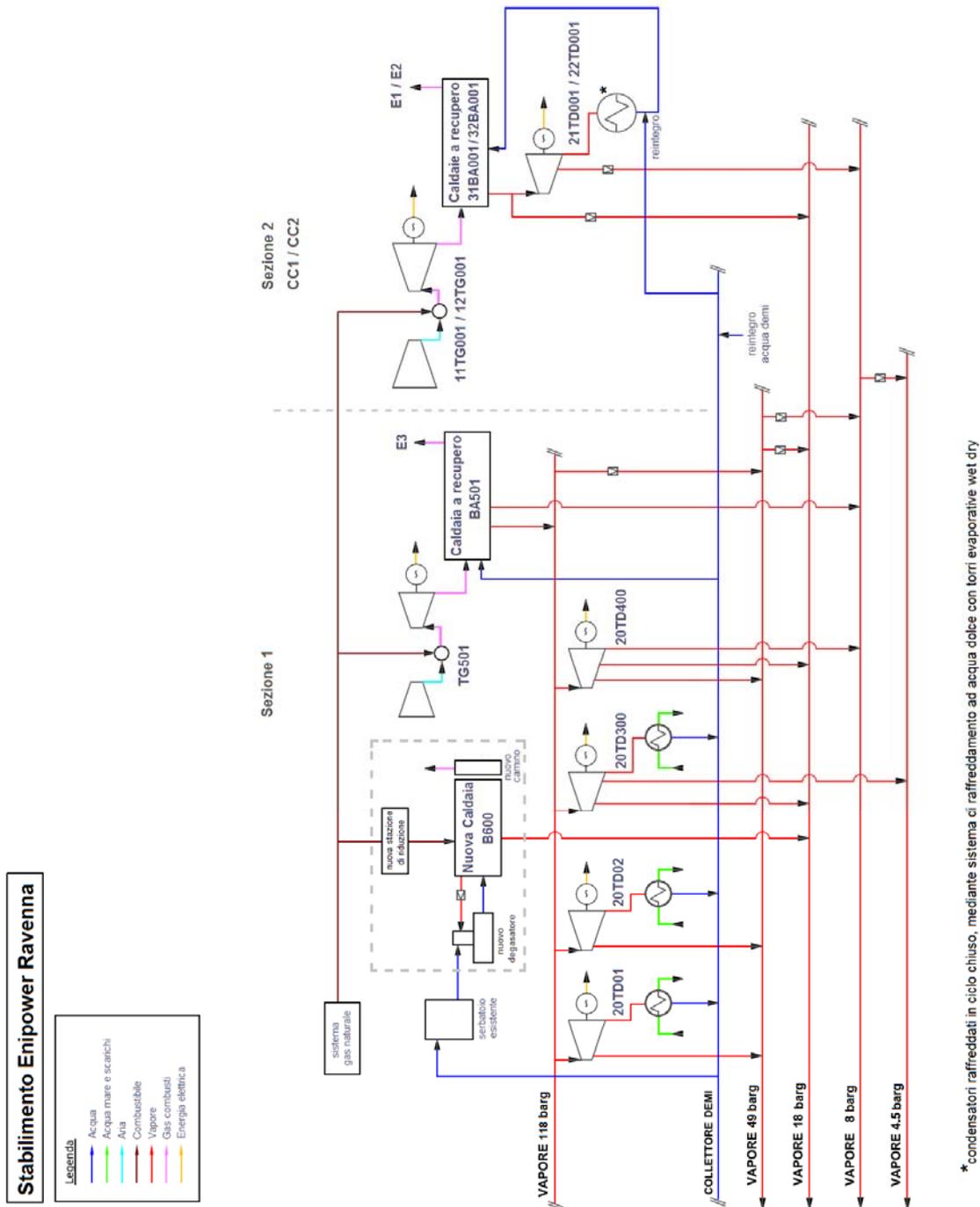
- tecnologia a tubi d'acqua per produzione di vapore ;
- bruciatori a basso livello emissivo di NOx.

INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600 DI TAGLIA OTTIMIZZATA IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B400

PROGETTO PRELIMINARE

SEZIONE A: PREMessa

Di seguito si riporta lo schema funzionale riassuntivo delle centrali con l'aggiunta della nuova caldaia B600, oggetto dell'intervento, in sostituzione della B400.



**INSTALLAZIONE DELLA CALDAIA B 600
DI TAGLIA OTTIMIZZATA
IN SOSTITUZIONE DELL'ESISTENTE B400**

PROGETTO PRELIMINARE

SEZIONE A: PREMESSA

6 DESCRIZIONE DEI CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI

La nuova caldaia prevede un nuovo degasatore esterno alimentato dal vapore surriscaldato di caldaia (18 barg), questo vapore viene ridotto ed inviato al degasatore.

Per l'avviamento, del vapore di borbottaggio è prelevato dalla rete, dal collettore di bassa pressione (8 barg) ed inviato al degasatore.

Per rendere indipendente il raffreddamento degli ausiliari della nuova caldaia B600 dal sistema di raffreddamento esistente, è previsto un sistema in circuito chiuso con aerotermini.