



DESCRIZIONE TECNICA DELLA SOLUZIONE ECOMAX[®] 44 NATURAL GAS MODULAR OUTDOOR PER: **SUANFARMA ITALIA S.P.A.**

Rif. Offerta: QUO-11888-H8T2X1

Rev. 1

PRJ-7408

1 CONDIZIONI DI RIFERIMENTO STANDARD

Temperatura esterna di progetto	25 °C
Pressione barometrica	1 bar o 100 m s.l.m.
Umidità relativa	30 %
Temperatura esterna massima di esercizio	35 °C
Temperatura esterna minima di esercizio	-15 °C

2 PRESTAZIONI

Il motore è soggetto a derating per temperatura secondo le specifiche del costruttore:

Potenza elettrica nominale al lordo degli ausiliari	4.507 kW
Livello di rumorosità residua in campo libero senza riflesso acustico, alle condizioni di riferimento standard	65 ±3 dB(A) @ 10m
Funzionamento in isola	Non disponibile
Funzionamento in B.O. Start	Non disponibile

3 EMISSIONI GAS DI SCARICO

Le emissioni in atmosfera del cogeneratore sono:

NOx (riferiti a 5% O2)	133 mg/Nm ³
CO (riferiti a 5% O2)	222 mg/Nm ³
Altezza da terra del camino per l'espulsione dei gas di scarico	15 m

4 ECOMAX® 4507 KW NATURAL GAS

4.1 INVOLUCRI IN ACCIAIO AL CARBONIO

Gli speciali manufatti che accolgono il sistema di cogenerazione, progettati per installazione all'esterno, vengono realizzati in acciaio al carbonio e dotati di telaio di fondo di grande resistenza, capace di sostenere il peso di quanto viene alloggiato al loro interno.

Tutte le parti saldate degli shelters AB vengono realizzate da saldatori qualificati secondo la UNI EN ISO 9606-1 utilizzando i procedimenti 135 (filo continuo), 141 (TIG) e 111 (SMAW) qualificati secondo la UNI EN ISO 15614-1 e -8.

Fra le principali caratteristiche costruttive dei manufatti si evidenziano i seguenti elementi:

- Tamponamento laterale e copertura realizzati con lamiera ondulata elettrozincata nel lato esterno;
- Predisposizione di blocchi d'angolo per il sollevamento tramite gru;
- Inserzione delle porte d'ingresso ai vari locali per facilitare l'accesso e le operazioni di manutenzione all'interno del modulo;
- Ingegnerizzazione e processo produttivo interni ad AB

4.2 RIVESTIMENTO INSONORIZZANTE PER GLI INVOLUCRI

Assicurare l'abbattimento del rumore di esercizio del motore, e quindi maggiore confort dell'ambiente nel quale l'impianto viene installato, è fra gli obiettivi delle scelte tecnico-progettuali di ECOMAX®. Questo risultato viene ottenuto con l'adeguata coibentazione insonorizzante del manufatto mediante inserzione, su pareti laterali e soffitto, di pannelli in lana di roccia e rivestiti in lamierino di alluminio multiforato.

4.3 SISTEMA DI VENTILAZIONE DEL MODULO

La superiore qualità di ECOMAX® riguarda anche le scelte inerenti la ventilazione del modulo, strategiche per il buon funzionamento del motore e la sua continuità operativa. Il sistema è costituito da due macro-blocchi (sviluppati in soluzioni diverse per le varie taglie ECOMAX®): uno per l'immissione dell'aria ed uno per l'espulsione, in posizione opposta, con l'obiettivo di garantire il miglior risultato di esercizio.

Dotazione macro-blocco immissione:

- griglie antipioggia in acciaio zincato;
- celle filtranti sostituibili;
- setti insonorizzanti;
- ventilatori a pale dimensionati per garantire una ventilazione ottimale del motore.

Dotazione macro-blocco espulsione:

- griglie antipioggia in acciaio zincato;
- serrande motorizzate con servocomando;
- setti insonorizzanti.

4.4 VERNICIATURA ESTERNA

Il ciclo di verniciatura costituisce un elemento fondamentale per garantire l'elevato standard di qualità e resistenza del modulo ECOMAX®, anche nelle più severe condizioni climatiche. Tutti i nostri cicli di verniciatura vengono costantemente sottoposti a molteplici test di laboratorio secondo gli standard internazionali ISO. Il ciclo di verniciatura prevede per la parte esterna i seguenti passaggi:

- preparazione alla verniciatura con interventi chimici e meccanici;
- strato di primer adatto per superfici zincate;
- strato di vernice antiruggine epossidica;
- strato di smalto poliuretanico RAL 7035.

Il ciclo di verniciatura per la parte interna prevede invece uno strato primer e uno strato di smalto poliuretanico brillante.

4.5 PRINCIPALI CIRCUITI TERMICI

Per esaltare l'affidabilità e la funzionalità degli specifici circuiti di recupero termico e di dissipazione, i collegamenti sono realizzati mediante tubazioni in acciaio senza saldatura, del diametro più opportuno. Questa fornitura e attività di posa si configura nei seguenti elementi:

- collegamenti tra il circuito motore e la caldaia recupero fumi;
- collegamenti sul circuito di recupero termico fino alle flange a bordo package;
- collegamenti tra il circuito motore ed il relativo dissipatore di emergenza;
- collegamenti tra il secondo stadio intercooler ed il relativo dissipatore d'emergenza;

4.6 CIRCUITO ACQUA CALDA UTENTE

È prevista la fornitura di una valvola a 3 vie e della pompa di circolazione al servizio del circuito utenza del cliente.

Prevalenza residua disponibile: 2 bar

- Valvola di regolazione a 3 vie;
- Pompa di circolazione.

4.7 SISTEMA DI RIEMPIMENTO OLIO LUBRIFICANTE

Per garantire la continuità del servizio, ECOMAX viene fornito completo del sistema di rabbocco dell'olio, costituito da due serbatoi di stoccaggio (olio fresco ed olio esausto) entrambi della capacità di 2.000 litri, completi di strumentazione, valvole, pompe scarico e carico olio, nonché delle tubazioni di collegamento al motore.

4.8 CARPENTERIE DI ANCORAGGIO

Per assicurare grande robustezza e durata all'intera struttura, le carpenterie ad alta resistenza, necessarie al sostegno ed ancoraggio di quanto alloggiato sul tetto del manufatto, vengono realizzate con profilati di acciaio opportunamente dimensionati, saldati e zincati a caldo.

4.9 LINEA FUMI GAS DI SCARICO

Il modulo ECOMAX® viene fornito completo della linea fumi gas di scarico in acciaio inox AISI 304 per il collegamento del motore ai componenti installati, opportunamente dimensionata in base alla portata dei fumi stessi e alle perdite di carico del circuito.

Sono compresi nella fornitura i giunti compensatori di dilatazione, necessari a contrastare le deformazioni derivanti dalle alte temperature quali il circuito è sottoposto.

Sono comprese nella fornitura la presa di campionamento fumi e la realizzazione del sistema di scarico condense.

La fornitura della linea scarico fumi si completa con la realizzazione del camino per la fuoriuscita dei gas in atmosfera, realizzato anch'esso con tubazioni in acciaio inox AISI 304, dimensionato con altezza di espulsione come indicato negli specifici parametri di riferimento.

4.10 SILENZIATORE GAS DI SCARICO

Per favorire l'abbattimento delle emissioni acustiche del motore verso lo scarico, viene fornito e posto in opera un apposito silenziatore realizzato con corpi di forma cilindrica saldati a tenuta stagna in acciaio e relativo mantello, previsto in acciaio al carbonio. Il silenziatore è dimensionato per ottemperare al livello di rumorosità residua di riferimento.

4.11 SICUREZZE INTEGRATE NEL MODULO

Le caratteristiche costruttive del manufatto comprendono di serie specifiche e adeguate soluzioni a protezione del personale di servizio e dell'impianto stesso, fra cui: parapetto perimetrale sul tetto eseguito in tubolari di acciaio saldati, completo con corrimano, sponda di protezione, parapiede; scala marinara (in altezza opportuna) completa di protezione e dotata di ancoraggio; pavimento con conformazione a vasca, adatto a contenere fuoriuscite accidentali di lubrificante.

4.12 SISTEMA DI RILEVAMENTO INCENDI E FUGHE DI GAS

Nella logica della soluzione "chiavi in mano" anche dal punto di vista della sicurezza, ECOMAX® viene fornito completo del sistema di sorveglianza fumi e gas, Il sistema è composto da sensori fumo tipo puntiforme, da un sensore gas posto nella sala motore e da una centralina elettronica dedicata di rilevamento ed allarme. Il sistema è ad esclusiva funzionalità di macchina.

4.13 ELETTRORADIATORE DI EMERGENZA

L'elettroradiatore di emergenza è posizionato sul tetto del modulo ECOMAX®. Le esatte caratteristiche tecniche del componente verranno definite durante la progettazione esecutiva in modo da ottimizzarne il dimensionamento.

4.14 VALVOLA SERVOAZIONATA ANTIDEFAGRANTE

Per la massima sicurezza dell'impianto la fornitura prevede di serie la posa di una valvola servoazionata per intercettazione del metano nella versione antideflagrante (certificata secondo normativa ATEX).

4.15 CELLE DI MEDIA TENSIONE 10,5 KV

La praticità di ECOMAX® si concretizza anche nelle prefabbricazioni elettriche per la parte MT. Infatti tutti i componenti relativi alla parte 10,5 kV per alternatore sono alloggiati all'interno degli involucri ECOMAX®. Le celle previste sono:

- QMTMR - Cella revisore centro stella e misure, completa di contatore tele leggibile certificato MID (SIM esclusa);
- GOP1 - Scaricatori di sovratensione e misure, a protezione e corredo dell'alternatore.

Le connessioni interne avverranno mediante idonei conduttori, adatti per la massima tensione di esercizio.

4.16 QUADRO DI COMANDO GRUPPO

Il sistema automatico di gestione ausiliari gruppo sviluppato da AB, gestisce le funzioni comuni del modulo ECOMAX® e le funzioni di interfaccia con la rete elettrica. Il sistema acquisisce tutti i segnali analogici e digitali e provvede al controllo e gestione degli ausiliari di gruppo. I segnali legati a principali sistemi di sicurezza vengono gestiti con logica cablata.

Il sistema è in grado di acquisire direttamente i parametri di regolazione e funzionamento del gruppo stesso; i principali parametri resi disponibili ed elaborati dal sistema SCADA sono i seguenti:

- stato interruttore alternatore;
- temperatura acqua raffreddamento motore;
- pressione acqua raffreddamento motore;
- temperatura olio;
- pressione olio;
- valore medio temperatura gas di scarico dei cilindri;
- temperatura acqua di ritorno;
- temperature gas di scarico di ogni singolo cilindro;
- numero avviamenti;
- temperatura miscela;
- numero giri;
- $\cos\phi$ alternatore;
- frequenza alternatore;
- valore medio di corrente dell'alternatore, e correnti singole;
- valore medio della tensione concatenata dell'alternatore, e tensioni singole;
- potenza attiva alternatore;
- potenza reattiva alternatore;
- potenza apparente alternatore.

I parametri sopra riportati sono elaborati, visualizzati e registrati dal sistema di supervisione SCADA descritto successivamente. Il sistema di comando è inoltre completo di apparecchiatura elettronica di sincronizzazione, tale da poter effettuare in automatico le operazioni di parallelo con la rete dell'ente distributore. Inverter relativo alla regolazione della ventilazione all'interno del manufatto gruppo ed alla regolazione della dissipazione per emergenza del modulo.

4.17 SISTEMA DI SUPERVISIONE (SCADA)

L'architettura del sistema di automazione che presiede il funzionamento del sistema ECOMAX®, è concepita per garantire l'integrazione dei componenti e la sicurezza di funzionamento. La progettazione del sistema di supervisione è eseguita considerando fondamentali i seguenti parametri:

- la facilità di manovra per il comando e la regolazione;
- la facilità di lettura degli allarmi;
- la separazione delle apparecchiature di circuiti o sistemi diversi per evitare errori di manovra e/o lettura;
- la facilità di intervento per manutenzione e sostituzione dei componenti.

Il sistema di controllo della rete elettrica svolgerà le seguenti funzioni:

- acquisizione e comando dei segnali da e verso il campo;
- gestione di comandi locali e remoti;
- calcoli funzionali (misure compensate, etc.);
- regolazione;
- controllo e gestione della rete elettrica;
- autodiagnostica.

4.17.1 Supervisione

Il sistema di supervisione dell'impianto, sarà basato sulla piattaforma software SCADA Siemens WIN-CC, che AB ha adottato da tempo come piattaforma software per le proprie applicazioni di automazione.

La scelta deriva dalla adozione di Windows come standard per i sistemi di automazione, che ha portato alla selezione di una piattaforma SCADA in grado di assicurare potenzialità, apertura e rispetto degli standard Microsoft (dai quali derivano affidabilità e facilità di utilizzo), unite ad un supporto tecnico efficace sia sul prodotto che nella consulenza. La scelta di Siemens WIN-CC si è dimostrata pienamente soddisfacente. La supervisione dell'impianto sarà costituita da una stazione PC in grado di visualizzare i parametri di processo ed assicurare all'operatore la piena gestione dell'impianto. Il sistema di supervisione svolgerà le seguenti funzioni:

- visualizzazione degli stati operativi dell'impianto;
- acquisizione comandi dall'operatore;
- visualizzazione allarmi;
- visualizzazione trend.

Il software di sistema provvederà a tutte le funzioni di controllo, diagnostica e monitoraggio, così da fornire all'operatore tutti i mezzi per permettere una continua e semplice operabilità dell'impianto. L'architettura software è progettata in modo da garantire un elevato grado di affidabilità e disponibilità. L'intero sistema sarà caratterizzato da buona flessibilità, con la possibilità di espansioni future. È possibile inoltre effettuare connessioni al sistema di supervisione da stazioni remote tramite internet. La sicurezza è garantita da un firewall appositamente programmato.

4.17.2 Pagine grafiche

Particolare cura è posta nella realizzazione delle pagine sinottiche, attraverso le quali gli operatori conducono l'impianto. La filosofia costruttiva sarà improntata alla semplicità di utilizzo per l'operatore. Ogni pagina video sarà composta da una finestra sinottico, che riporterà la grafica ad oggetti dell'area interessata. Sarà inoltre predisposta una pagina sinottico rappresentante il lay-out generale semplificato dell'impianto, suddiviso per zone caratterizzate dai propri componenti principali, connesse tra loro dalle linee di collegamento principali (cavi elettrici, condutture e tubazioni). Le altre pagine grafiche rappresenteranno i sinottici con le linee di processo e le apparecchiature con la relativa strumentazione. Ciascuna di esse verrà organizzata in modo da visualizzare i valori delle misure di ogni variabile analogica, lo stato delle apparecchiature (pompe valvole, linee elettriche, ecc.) e gli allarmi per variabili analogiche o digitali. Sarà inoltre presente uno spazio, su ogni pagina grafica, sul quale verranno visualizzati i testi degli allarmi che si verificano nell'impianto, con associata l'etichetta di data e ora. Gli allarmi visualizzati in ordine temporale ed ancora attivi potranno essere riconosciuti prontamente.

4.17.3 Rete principale PROFINET/Profibus

La rete PROFINET - Profibus, effettuerà il collegamento tra il sistema di controllo e gestione gruppo ed il PLC di gestione ausiliari, nonché tutti i componenti previsti. Come supporto hardware, verrà utilizzato cavo standard, appositamente connettorizzato. Il sistema di comunicazione garantirà procedure di controllo delle informazioni in rete, onde evitare alterazioni alle informazioni in transito.

4.18 MANUALE D'USO E MANUTENZIONE

Il manuale di uso e manutenzione ha lo scopo di fornire una guida all'utilizzo de alla corretta manutenzione di base del prodotto Ecomax®. Il manuale è suddiviso in capitoli che coincidono ognuno con diverse tematiche, al fine di facilitare la consultazione e la comprensione delle nozioni contenute.

Il manuale accompagna il prodotto per tutto il ciclo di vita, è parte integrante dello stesso e risponde ai seguenti requisiti:

- corretta applicazione delle direttive e norme
- corretta forma di "comunicazione tecnica", effettuata considerando il settore di riferimento e l'ambiente d'uso.
- efficacia nel comunicarne il contenuto agli interessati anche in funzione della qualifica degli operatori.

4.19 ASSISTENZA TECNICO DOCUMENTALE ALLE PRATICHE AUTORIZZATIVE

È inclusa l'assistenza per lo sviluppo e la presentazione agli Enti Competenti delle seguenti pratiche autorizzative:

- Pratica di Autorizzazione alla Costruzione e all'esercizio dell'impianto; AB fornirà la documentazione tecnica di propria competenza necessaria per l'ottenimento dell'autorizzazione, che prevede:
- Pratica di Autorizzazione all'allaccio alla rete elettrica degli impianti di produzione (ai sensi del Testo integrato delle connessioni attive – TICA), ad esclusione, ove applicabile, degli adempimenti connessi alle procedure autorizzative per gli interventi di realizzazione dell'elettrodotto per la connessione. AB si rende disponibile ad emettere opportuna offerta per occuparsi della pratica sul portale web (su richiesta del Committente), inserendo i documenti e i dati tecnici di propria competenza e di competenza del Committente, previo ricevimento da parte del Committente della documentazione necessaria all'espletamento della pratica (AB fornirà una lista della documentazione necessaria per la pratica);
- Richiesta di Parere su progetto ai Vigili del Fuoco e successiva richiesta di CPI. AB fornirà al Committente e/o al professionista incaricato dal Committente la documentazione tecnico progettuale di propria competenza;
- Pratica per la richiesta della Licenza di Officina Elettrica di produzione/acquisto/vendita presso l'agenzia delle Dogane competente; AB predisporrà la documentazione necessaria per la richiesta della licenza di officina elettrica e la invierà al Committente per le firme di competenza e l'invio all'Agenzia delle Dogane;
- Pratica per la valutazione di conformità delle attrezzature in pressione (secondo la Direttiva 2014/68/UE (PED)) limitatamente alle apparecchiature a pressione facenti parte dello scopo di fornitura AB.

Sono da ritenersi escluse dal nostro ambito di fornitura e quindi a carico del Committente, le seguenti pratiche:

- attività per l'ottenimento di autorizzazione e concessione di licenze edilizie, incluse pratiche per genio civile e DIA;
- dimensionamenti strutturali dei c.a. e pratiche affini;
- eventuale valutazione dell'impatto acustico ambientale ed affini;
- eventuale valutazione della ricaduta al suolo delle emissioni inquinanti ed affini;
- eventuale pratica inerente la tutela territorio di impatto ambientale/beni ambientali;
- valutazione di conformità delle attrezzature a pressione (secondo la Direttiva 2014/68/UE (PED)) per attrezzature, impianti o componenti nuovi od esistenti al di fuori dei limiti di fornitura AB; dichiarazione di messa in servizio delle attrezzature in pressione all'INAIL e ASL secondo quanto previsto dal DM 1/12/2004 n° 329;
- stipula del contratto di vendita dell'energia ceduta/immessa in rete con un trader (mercato libero) oppure con GSE;
- pratica di richiesta di qualifica SEU (sistema efficiente di utenza);
- pratica di richiesta qualifica CAR (Cogenerazione Alto Rendimento).

Il Committente deve in ogni caso incaricare un tecnico di fiducia, che segua le pratiche connesse all'autorizzazione e all'esercizio dell'impianto e si interfacci con AB per l'espletamento complessivo delle autorizzazioni.

5 GLI ACCESSORI A COMPLETAMENTO DI ECOMAX®

5.1 SISTEMA TRATTAMENTO FUMI MEDIANTE UREA

Per l'abbattimento delle emissioni di CO e NOx ai valori di riferimento, è prevista l'inserzione sulla linea gas di scarico, del sistema di trattamento ad urea. Il sistema è costituito dalla sezione di riduzione degli ossidi di azoto con una soluzione di urea tecnica. Tale soluzione, dopo essere stata pompata dal serbatoio, viene appropriatamente dosata per l'atomizzazione con aria compressa e poi immessa attraverso gli iniettori direttamente nella corrente dei gas di scarico, ove si miscela mediante mixer statici installati all'interno della tubazione. La miscela raggiunge poi il reattore di riduzione dove attraversa un catalizzatore. Sulla superficie porosa del catalizzatore avviene la reazione di riduzione che porta alla formazione di acqua ed azoto.

A valle della sezione di riduzione viene installato un catalizzatore ossidante a nido d'ape con matrice ceramica, tale sezione ossidante assicura che il monossido di carbonio, gli idrocarburi non metanici incombusti e l'ammoniaca residua vengano abbattuti al livello previsto nella fase di design dell'impianto.

A corredo è previsto un sistema di stoccaggio urea in apposito manufatto, completo di nr. 2 serbatoi con capacità 2.000 litri/cad, pompa di alimentazione e le tubazioni di collegamento.

La predisposizione dell'aria compressa per le utility ECOMAX® rimane a cura del Committente.

Fornitura e posa, solo per ridondanza, di nr. 01 elettrocompressore a pistoncini, corredato di accessori. Il sistema sarà asservito alla sola centrale di cogenerazione, con una linea servizi per alimentare i componenti.

NOTA:

La temperatura massima dei fumi ammessa in continuo per la resistenza del catalizzatore riducente è 480°C.

In caso di funzionamento del modulo ECOMAX® a carichi parziali, con conseguente aumento della temperatura di uscita fumi, è ammesso il funzionamento a una temperatura compresa tra 480°C e 510°C per max. 15 minuti ogni 24 ore. Su richiesta, in caso l'impianto debba operare in tali condizioni per tempi più lunghi, può essere aggiunto un sistema di raffreddamento fumi (non incluso nella presente offerta).

5.2 SCAMBIATORE RECUPERO FUMI PER PRODUZIONE DI VAPORE SATURO

Unità termica di recupero di calore, a tubi di fumo, per la produzione di vapore saturo, in esecuzione orizzontale, esternamente coibentata con lana minerale ricoperta con lamierino in alluminio, con le seguenti caratteristiche:

- piastre tubiere di grosso spessore risbordate e sottoposte a trattamento di normalizzazione;
- tubi fissati alle piastre tubiere mediante mandrinatura con canalino senza l'ausilio del cordoncino di saldatura;
- rinforzi piastre tubiere del tipo a nervature;
- tronchetto di alimento a "doppia camicia";
- camere fumo apribili per ispezione.
- valvolame e accessori di controllo e regolazione;
- gruppo di controllo di livello con regolazione modulante;
- quadro elettrico di comando e controllo;
- quadro elettrico di comando e controllo pompe (fornito sciolto);
- gruppo di alimentazione regolamentare (elettropompa centrifuga);
- 2° pompa di alimentazione acqua caldaia, completa di accessori;
- controllo continuo di conducibilità acqua in caldaia;
- valvola di intercettazione motorizzata con regolazione modulante sulla mandata vapore;
- gruppo scarico fanghi in versione motorizzata a tempo;
- economizzatore quale ulteriore stadio di recupero termico sul lato vapore;
- batteria acqua calda quale ulteriore stadio di recupero in acqua calda.

Il generatore di vapore è progettato in modo da soddisfare i requisiti della normativa europea identificata dalla EN12953/6 e i requisiti del D.M. 94 del 07/08/2020 all. III; per questo motivo il generatore può essere esonerato dalla presenza continua del conduttore per massimo 72h.

Sono a carico dell'utilizzatore la verifica e il rispetto delle norme relative alla conduzione del generatore di vapore.

5.3 COLLEGAMENTO FUMI E CIRCUITO DI BY-PASS

Prevede la realizzazione della linea fumi in configurazione con recupero termico, collegamento dal motore alla caldaia a recupero, completo di circuito di by-pass ed eseguito con tubazioni in acciaio inox AISI 304 e giunti compensatori di dilatazione compresi ove necessari. È altresì inclusa la fornitura della valvola diverter con regolazione modulante mediante servocomando.

5.4 COIBENTAZIONI

Sempre nell'ottica di assicurare il migliore rendimento, evitare dispersioni e proteggere gli operatori da eventuali contatti accidentali, la fornitura comprende la realizzazione della coibentazione termica. È compresa la coibentazione dei seguenti componenti:

- circuiti di recupero termico (acqua calda e vapore);
- linea fumi;
- catalizzatore.

CONTABILIZZAZIONI

5.5 SISTEMA DI MISURA DI PORTATA GAS METANO

Fornitura e installazione, sull'alimentazione gas metano in ingresso al cogeneratore, del sistema di contabilizzazione fiscalizzabile composto da:

- misuratore di portata volumetrico completo di trasmettitore.
- correttore elettronico di volumi, in grado di correggere automaticamente il volume del gas misurato dal contatore riportandolo alle condizioni di riferimento (Sm^3/h) in funzione dei valori misurati di pressione e temperatura acquisiti tramite i sensori integrati, completo di certificato di prima verifica in fabbrica.

5.6 SISTEMA DI MISURA DI PORTATA ACQUA CALDA

Fornitura e installazione, sul circuito acqua calda di un sistema di contabilizzazione di energia termica composto da:

- misuratore di portata ad induzione elettromagnetica, completo di trasmettitore e display LCD.
- coppia di termosonde PT100 con relativi pozzetti.
- calcolatore di energia termica, con display per visualizzazione consumi, valori istantanei e messaggi di errore.

5.7 SISTEMA DI MISURA DI PORTATA VAPORE

Fornitura ed installazione, sul circuito vapore prodotto, di un sistema di contabilizzazione di energia termica, dotato di certificato di calibrazione in fabbrica, composto dai seguenti componenti:

- misuratore di portata a precessione di vortici, completo di trasmettitore e display LCD.
- termosonda Pt100 con relativo pozzetto.
- misura di pressione, completo di trasmettitore.
- calcolatore di energia termica: Energy Computer per il calcolo della massa e della quantità di calore del vapore.

6 PACKAGE DI REFRIGERAZIONE.

In posizione come da lay-out preliminare verrà installato il gruppo ad assorbimento per produzione H₂O refrigerata, alloggiato in apposito manufatto di contenimento. Il gruppo ad assorbimento sarà alimentato dall'output termico in H₂O calda prodotto dal cogeneratore.

Sopra al manufatto assorbitore sarà collocata la torre evaporativa al servizio del circuito di raffreddamento, alloggiata su idonea carpenteria di sostegno.

6.1 INVOLUCRO IN ACCIAIO AL CARBONIO.

Lo speciale manufatto che accoglie l'assorbitore, progettato per installazione all'esterno, viene realizzato in acciaio al carbonio e dotato di telaio di fondo di grande resistenza, capace di sostenere il peso di quanto viene alloggiato all'interno.

Fra le principali caratteristiche costruttive del manufatto si evidenziano i seguenti elementi:

- tamponamento laterale e copertura realizzati con lamiera ondulata elettro-zincata nel lato esterno;
- predisposizione di blocchi d'angolo per il sollevamento tramite gru;
- inserzione delle porte d'ingresso per facilitare l'accesso e le operazioni di manutenzione all'interno;
- ingegnerizzazione e processo produttivo interni ad AB.
- Dotazioni e finitura come già descritto per manufatto alloggiamento cogeneratore.

6.2 REFRIGERATORE AD ASSORBIMENTO.

Refrigeratore ad assorbimento monostadio alimentato ad acqua calda, provvisto di marchio CE e costruito in accordo alle norme PED. Ciclo di funzionamento ad elevati rendimenti per ottimizzare gli scambi termici e di massa. Il refrigeratore è costituito da:

- generatore;
- scambiatore della soluzione;
- assorbitore;
- condensatore;
- evaporatore.

Il sistema verrà fornito completo di valvola a tre vie di regolazione portata acqua calda, sistema di controllo e comando. Di seguito i dati tecnici indicativi:

- Potenza frigorifera: 1863 kWf
- Temperatura ingresso evaporatore: 18,0 °C
- Temperatura uscita evaporatore: 7,0 °C

Le caratteristiche tecniche saranno definite durante la progettazione esecutiva.

Inclusa valvola a tre vie di regolazione portata acqua calda.

6.3 ALLESTIMENTO PER GRUPPO AD ASSORBIMENTO

Collegamenti del circuito H₂O calda interni al manufatto alloggiamento assorbitore e fino alla parete del suddetto realizzati mediante tubazioni senza saldatura in acciaio al carbonio, del diametro più opportuno ed a giunzioni saldate.

Collegamenti del circuito H₂O refrigerata interni al manufatto alloggiamento assorbitore e fino alla parete del suddetto realizzati mediante tubazioni elettrounite in acciaio inox AISI 304, del diametro più opportuno ed a giunzioni saldate.

Collegamenti del circuito di raffreddamento interni al manufatto alloggiamento assorbitore e fino alla parete del suddetto realizzati mediante tubazioni elettrounite in acciaio inox AISI304, del diametro più opportuno ed a giunzioni saldate.

La coibentazione sulle tubazioni dei circuiti sopra citati avrà le seguenti modalità:

- il circuito H₂O calda sarà coibentato mediante lana di roccia, densità e spessore opportuni, rivestita con lamierino in alluminio sagomato;
- il circuito H₂O refrigerata sarà coibentato mediante gomma espansa a cellule chiuse, densità e spessore opportuni, rivestita con lamierino inox sagomato;
- il circuito di raffreddamento non sarà coibentato.

6.4 COMPONENTI CIRCUITO ACQUA CALDA VERSO COGENERATORE

Sul circuito acqua calda di collegamento fra il cogeneratore e l'assorbitore, sono previsti i seguenti componenti:

- nr. 01 valvola di regolazione a 2 vie a servizio del circuito acqua calda assorbitore;
- nr. 01 scambiatore a piastre con funzione di disaccoppiamento
- nr. 01 misuratore di portata acqua calda installato sul circuito secondario dello scambiatore;

6.5 COMPONENTI CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA

Sul circuito acqua refrigerata all'interno del manufatto di alloggiamento dell'assorbitore, sono previsti i seguenti componenti:

- nr. 01 valvola di regolazione a 2 vie a servizio del circuito acqua refrigerata assorbitore;
- nr. 01 scambiatore a piastre con funzione di disaccoppiamento;
- nr. 01 pompa di circolazione acqua refrigerata installata sul circuito secondario dello scambiatore;

6.6 SISTEMA DI MISURA ACQUA REFRIGERATA

Fornitura e installazione, sul circuito H₂O refrigerata, di un sistema di contabilizzazione di energia termica, composto da:

- misuratore elettromagnetico, completo di trasmettitore e display LCD.
- coppia di termosonde PT100 con relativi pozzetti.
- calcolatore di energia termica: Energy Computer per il calcolo della quantità di calore dell'acqua.

6.7 ALLESTIMENTO ELETTRICO PACKAGE ASSORBITORE

6.7.1 QUADRO ELETTRICO DI COMANDO E GESTIONE ASSORBITORE E TORRE.

Fornitura ed installazione di quadro elettrico di comando per assorbitore e torre evaporativa, completo di sistema automatico di comando sviluppato da AB, basato su PLC. Il quadro elettrico sarà costituito da una prima parte di potenza, completa di inverter relativi alla gestione della pompa di torre evaporativa e dei ventilatori, garantendo l'ottimizzazione delle risorse.

È presente una seconda sezione dedicata al PLC di gestione del sistema. I parametri di regolazione saranno elaborati e visualizzati dal sistema di supervisione del gruppo. Dal PC di supervisione sarà possibile impostare i vari parametri di funzionamento ed acquisire i dati da visualizzare.

6.7.2 COLLEGAMENTI ELETTRICI ASSORBITORE E TORRE EVAPORATIVA.

Realizzazione allacciamenti elettrici di potenza e comando relativi all'assorbitore ed alla torre evaporativa, con cablaggio dei componenti a bordo.

Esecuzione degli stessi mediante l'utilizzo di cavo antifiamma flessibile (CEI 20-22 II) e con caratteristiche e sezioni così come esposto nella lista cavi relativa. I conduttori saranno posati nel tratto a collettore all'interno di canalizzazioni zincate di adeguata sezione, raccordate con idonei accessori di spostamento tali da mantenere angoli di curvatura corretti. Esecuzione collegamenti nei tratti esterni al canale con posa di tubazioni TAZ/PVC a sostegno conduttori. Manodopera per installazione e collegamento.

6.8 TORRE DI RAFFREDDAMENTO.

Torre di raffreddamento aperta con ventilatori, costruita con lamiere zincate, verniciatura in zinco - alluminio, pacco di scambio in PVC autoestinguente.

Dati di funzionamento indicativi:

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ▪ Potenzialità: | adeguata al gruppo ad assorbimento |
| ▪ Temperatura H2O entrata: | 34.0 °C |
| ▪ Temperatura H2O uscita: | 29.0 °C |
| ▪ Temperatura esterna bulbo umido: | 23.0 °C |

Le caratteristiche tecniche saranno definite durante la progettazione esecutiva.

6.9 POMPA DI CIRCOLAZIONE ED ACCESSORI ACQUA DI TORRE.

Fornitura e posa, sul circuito di raffreddamento assorbitore, di nr. 01 pompa corredata di accessori. Fornitura e posa di nr. 02 filtri sul circuito.

Fornitura e posa del sistema di misura H2O di torre composto da misuratore di portata ad induzione elettromagnetica completo di trasmettitore e display LCD.

Le caratteristiche dei componenti saranno definite nell'ambito della progettazione esecutiva.

6.10 CARPENTERIA DI SERVIZIO-SOSTEGNO TORRE.

La torre evaporativa è assistita da idonea carpenteria di servizio-sostegno realizzata con profilati di acciaio opportunamente dimensionati, completa di grigliato di calpestio, parapetto con sponde di protezione, scala marinara di accesso con protezione. Finitura superficiale mediante zincatura a caldo.

7 OPERE MECCANICHE AGGIUNTIVE

6.1 OPERE MECCANICHE A COMPLETAMENTO.

L'impiantistica a completamento, dal package cogeneratore alle interfacce Utente, prevede i seguenti circuiti:

Gas Metano	Dal package cogeneratore allo stacco disponibile in cabina REMI esistente (stacco a cura cliente);
Vapore	Dalla caldaia a recupero alla flangia disponibile a tubazione esistente circuito cliente;
Alimento caldaia a recupero	Dalla caldaia a recupero alla flangia disponibile a tubazione esistente circuito cliente;
Acqua di raffreddamento flash tank	Flangia disponibile caldaia a recupero;
Acqua calda Ecomax-Assorbitore	Dal modulo cogeneratore al modulo assorbitore;
Acqua calda verso Utenze cliente	Flange disponibili package assorbitore;
Acqua refrigerata verso Utenza cliente	Dal package assorbitore a stacco disponibile collettore cliente all'utenza cliente in centrale frigorifera;
Acqua di reintegro torre evaporativa	Dalla torre evaporativa a tubazione esistente circuito cliente;

7.2 GAS METANO

Realizzazione della linea gas metano dallo stacco predisposto dal cliente in cabina esistente al Package cogeneratore, mediante tubo in parte aereo e in parte interrato.

Il tratto aereo verrà realizzato con tubazioni in acciaio al carbonio senza saldatura, di diametro opportuno ed a giunzioni saldate. Finitura superficiale mediante verniciatura con nr. 01 mano di antiruggine e nr. 01 mano di smalto di colore giallo. Posa aerea su pipe-rack esistente del cliente e su supporti aerei ove necessario

Il tratto interrato verrà invece realizzato mediante tubazione in polietilene opportunamente dimensionate. Posa interrata in scavo a misura e con letto di sabbia (preparazione scavo e sabbia a cura del Committente). Incluso nastro segnalatore.

Percorso indicativo come da lay-out preliminare.

Lunghezza massima prevista: 150 m per il tratto aereo – 40m per il tratto interrato.

7.2 CIRCUITO VAPORE

Tubazione realizzata con tubo schedulato in acciaio al carbonio a giunzioni saldate, diametro e spessore opportunamente dimensionati, dalla caldaia recupero fumi cogeneratore fino alla tubazione esistente del cliente, inclusa realizzazione connessione al circuito.

Coibentazione superficiale mediante lana di roccia, densità e spessore opportuni, rivestita con lamierino di alluminio.

Posa aerea su pipe-rack esistente del cliente e su supporti aerei ove necessario

Lunghezza prevista: 60 m.

7.3 ALIMENTO CALDAIA RECUPERO

Tubazione realizzata con tubo schedulato in acciaio al carbonio a giunzioni saldate, diametro e spessore opportunamente dimensionati, dalla caldaia recupero fumi cogeneratore fino alla tubazione esistente del cliente, inclusa realizzazione connessione al circuito.

Coibentazione superficiale mediante lana di roccia, densità e spessore opportuni, rivestita con lamierino di alluminio.

Posa aerea su pipe-rack esistente del cliente e su supporti aerei ove necessario

Lunghezza prevista max: 60 m.

7.4 CIRCUITO H₂O CALDA ECOMAX-ASSORBITORE

Tubazioni H₂O calda (andata e ritorno) realizzate mediante tubi elettrouniti in acciaio INOX 304 a giunzioni saldate, diametro e spessore opportunamente di menzionati che collegano il package cogeneratore all'assorbitore. Coibentazione superficiale mediante lana di roccia, densità e spessore opportuni, rivestita con lamierino in alluminio sagomato. Distanza come da lay-out preliminare.

Lunghezza prevista max: 5+5 m.

7.5 CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA VERSO UTENZA CLIENTE

Realizzazione del piping acqua refrigerata di collegamento il package assorbitore a stacco disponibile su collettore esistente del cliente in centrale frigorifera.

Realizzazione del circuito mediante tubi elettrouniti in acciaio inox AISI 304, di diametro opportuno ed a giunzioni saldate. Coibentazione superficiale mediante gomma espansa a cellule chiuse, densità e spessore opportuni, rivestita con lamierino di alluminio. Posa aerea con staffaggi ove necessario.

La posa delle tubazioni sarà aerea e prevederà:

- Supporti aerei;
- pipe-rack esistente del cliente;
- lo staffaggio alle pareti esistenti in prossimità della centrale termica.

Lo sviluppo delle nuove tubazioni è illustrato nel lay-out preliminare.

Lunghezza massima prevista: 200+200 m

7.6 CIRCUITO ACQUA DI REINTEGRO TORRI

Realizzazione del piping di collegamento acqua di reintegro dalla torre evaporativa alla tubazione esistente del cliente, inclusa realizzazione connessione al circuito.

Posa aerea su pipe-rack esistente del cliente e su supporti aerei ove necessario

Lunghezza massima prevista: 60m

7.7 STAFFAGGI

Esecuzione degli staffaggi per sostegno ed ancoraggio delle tubazioni sopra descritte, con profilati di acciaio opportunamente dimensionati, saldati o imbullonati, zincati a caldo.

Nota: *Gli staffaggi di sostegno delle tubazioni sopra elencate sono previsti con ancoraggio ai pipe-racks e alle pareti degli edifici esistenti, assunto che tali strutture siano idonee a sostenere sia le carpenterie sia le tubazioni. Qualora non fossero idonee allo scopo (a valle del parere del Vs. Strutturista), dovremo prevedere eventuali pipe-rack, appositamente progettati, in sostituzione dei normali ancoraggi.*

Questi ulteriori pipe-rack non sono compresi nella presente offerta e dovranno essere espressamente valutati con quotazione separata..

8 OPERE ELETTRICHE AGGIUNTIVE

8.1 TRASFORMATORE INNALZATORE

Tensione primario:	15,75kV
Tensione secondario:	10500V
Classe d'isolamento:	24kV
Frequenza:	50Hz
Collegamenti:	Yd11
Vcc:	N.A.
Perdite:	UE 548-2014

Il trasformatore sarà inoltre fornito completo dei seguenti accessori standard:

- targa caratteristiche;
- golfari di sollevamento;
- morsetti di terra;
- pozzetto termometrico;
- valvola di scarico olio;
- ruote orientabili;
- relè Buchholtz;
- indicatore di livello olio;
- essiccatore tipo standard;
- termometro;
- cassetta servizi ausiliari IP 55.

Rimane a cura del Committente l'eventuale compartimentazione mediante pareti REI del trasformatore, nonché la realizzazione della vasca di raccolta olio.

8.2 QUADRI DI MEDIA TENSIONE

Fornitura di quadri normalizzati di media tensione, per interno (tipo METAL ENCLOSED), con le seguenti caratteristiche:

Tensione d'isolamento:	24kV
Tensione nominale:	15kV
Numero delle fasi:	3
Tensione nominale dei circuiti ausiliari:	24Vdc - 230Vac
Corrente nominale delle sbarre collettrici:	630A
Corrente ammissibile di breve durata (1s):	16kA
Corrente ammissibile di breve durata (cresta):	40kA
Frequenza nominale:	50Hz

I quadri e le apparecchiature oggetto della fornitura sono progettati, costruiti e collaudati in conformità alle Norme CEI e IEC in vigore, ed in particolare:

Per il quadro: CEI 17-06; CEI EN 60298; IEC 60298; CEI 0-16 (ove applicabile)

Per gli interruttori: CEI EN 62271-103; IEC 62271-100; CEI 17-1 fascicolo 1375

8.3 QMT12 - QUADRO COGENERATORE

Fornitura all'interno del manufatto trafo, del nuovo quadro MT relativo al modulo di cogenerazione, composto da:

Nr 01 scomparto arrivo linea con risalita in sbarra.

Dimensioni: 500x1040x2000 mm.

Nr 01 scomparto misure voltmetriche con protezione d'interfaccia (PI), completo con sezionatore rotativo in gas da 630 A, GSec e fusibili.

Dimensioni: 750x1250x1950 mm.

Dotazione:

- Terna di fusibili MT;
- nr 01 Dispositivo d'interfaccia conforme CEI 0-16 e allegato A70 (prescrizioni TERNA);
- nr 03 TV 15000/ $\sqrt{3}$ -100/ $\sqrt{3}$ -100/3 V;
- nr 02 TV 15000/100 V;
- Resistenza antiferrorisonanza;
- Terna di divisori capacitivi con complesso di lampade di segnalazione;
- Cassonetto porta strumenti con circuiti ausiliari;
- Accessori di completamento scomparto.

Nr 01 scomparto DDG/DDI, completo con sezionatore rotativo in gas da 630 A, GSec ed interruttore in SF6 630A 16 kA ABB SACE HD4.

Dimensioni: 750x1250x2000 mm.

Dotazione:

- Protezione elettronica 50/51/51N con TA e toroide;
- nr 03 TV 15000/ $\sqrt{3}$ -100/ $\sqrt{3}$ -100/3 V;
- Resistenza antiferrorisonanza;
- Bobina di apertura, chiusura e minima tensione;
- Motorizzazione carica molle interruttore;
- Terna di divisori capacitivi con complesso di lampade di segnalazione;
- Cassonetto porta strumenti con circuiti ausiliari;
- Interblocco a chiave fra interruttore e sezionatore;
- Accessori di completamento scomparto.

8.4 ALLACCIAMENTI ELETTRICI DI MEDIA TENSIONE

Formazione di linee elettriche di collegamento per sistemi elettrici di media tensione, con fornitura e posa di conduttori flessibili isolati in gomma HEPR, qualità G7. Ai conduttori verranno applicati appositi terminali preformati, adatti per la massima tensione di esercizio. Realizzazione complessivamente delle seguenti linee:

- Collegamento 3F in MT fra il quadro QMT12 ed il trasformatore. I conduttori verranno posati all'interno di cavidotti predisposti a cura del Committente. Lunghezza stimata: 5 m.
- Collegamento 3F in MT fra cella centro-stella e misura e trasformatore. I conduttori verranno posati all'interno di cavidotti predisposti a cura del Committente. Lunghezza stimata: 5 m.

9 SERVIZI

9.1 SCARICO IN SITO

È previsto lo scarico in sito di quanto previsto nello scopo di fornitura, il posizionamento sarà eseguito tramite apposita autogrù.

9.2 MONTAGGIO CANTIERE

È incluso il montaggio in cantiere di quanto incluso nello scopo di fornitura, con connessioni elettriche, idrauliche e meccaniche fino ai limiti di fornitura come descritto.

9.3 COMMISSIONING

La fase di commissioning dell'impianto rappresenta un momento di assoluta importanza a tutela e garanzia degli standard qualitativi e di performance di ECOMAX®. Si effettua il collaudo dell'intero sistema di comando, nonché verifica e messa a punto di tutti gli apparati e le relative connessioni ai sistemi di potenza e controllo. Il commissioning ECOMAX® si svolge in due sessioni:

- "Cold Test", prove a freddo, per testare i segnali dell'impianto, simulando il funzionamento sia manuale che automatico ;
- "Hot test", prove a caldo, dove viene effettuato il parallelo con la rete elettrica, la carburazione del motore e gli scambi termici con l'utenza.

A valle di ciò i tecnici AB conducono il corso di manutenzione e conduzione al cliente.

È incluso il primo riempimento della miscela glicolata (per il solo circuito chiuso di dissipazione ECOMAX®) nonché l'acido per le batterie.

La durata operativa prevista dei lavori di Commissioning è di 31 giorni di lavoro continuativi in cantiere.

9.4 INGEGNERIA E DOCUMENTAZIONE

Prevede lo studio e lo sviluppo del progetto secondo quanto previsto dalla Normativa vigente. È inclusa la fornitura di tavole di lay-out relative alla realizzazione opere edili con indicazione dei basamenti, cunicoli, tubazioni, nonché al termine dei lavori, di tutta la documentazione "as-built" comprendente:

- lay-out aggiornati (opere edili, percorso cavi, impianto di messa a terra);
- schemi "as built";
- documentazione tecnica dei componenti d'impianto installati;
- relazioni tecniche definitive;
- dichiarazione di conformità CE;
- classificazione dell'area ai sensi della Norma CEI-EN 60079-10;

10 ESCLUSIONI E LIMITI DI FORNITURA

10.1 ESCLUSIONI

- Consumi di energia elettrica, gas combustibile e acqua, inclusi quelli durante le fasi di costruzione e avviamento;
- Convogliamento condense in pozzetti di scarico;
- Eventuale trasformatore per alimentazione servizi ausiliari;
- Eventuali modifiche delle apparecchiature esistenti dei sistemi ausiliari per adeguamento alle nuove condizioni di funzionamento;
- Impianto d'illuminazione esterno zona cogenerazione;
- Impianto di messa a terra e collegamenti equipotenziali;
- Linee elettriche non specificate;
- Nomina del coordinatore della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione. si rammenta che ai sensi del D.LGS 494/96 successivamente modificato dal D.LGS 528/99 e dal D.LGS 81/08, la nomina della figura sopraccitata è un obbligo del committente;
- Oneri di allacciamento alla rete elettrica e telefonica (a tal proposito dovrà essere predisposta a vs. cura l'installazione presso l'impianto di nr. 01 linea telefonica analogica ed una connessione Ethernet ad una rete con accesso ad internet o una connessione adsl FLAT dedicata);
- Opere civili: basamenti, scavi, reinterri, plinti di sostegno, cavidotti ecc. e relativi dimensionamenti strutturali;
- Pratiche come precedentemente specificato;
- Primo riempimento olio escluso;
- Qualsiasi tipo di attività svolta nei giorni festivi.
- Rete e sistemi antincendio;
- Centrale controllore d'impianto (CCI)
- Sistemi di trattamento H₂O;
- Smaltimento rifiuti cantiere;
- Allacciamenti elettrici di media tensione;
- Eventuali sistemi di compressione o riduzione gas metano per alimentazione modulo ECOMAX®, secondo le indicazioni riportate nella scheda tecnica;
- Protezioni inserite sul dispositivo generale al punto di consegna secondo la norma CEI 0-16;
- Quadro generale di distribuzione QGBT e relativi allacciamenti elettrici;
- Quadro di protezione di linea di cogenerazione;
- Aria compressa, rimane a carico del cliente dove necessaria;
- Strumentazione per analisi fumi;
- Misuratore olio;
- Tutto quanto non espressamente citato.

10.2 LIMITI DI FORNITURA

Gas per alimentazione ECOMAX®:	Collegamento a circuito esistente cliente, flangia disponibile.
Acqua calda:	flange a bordo package assorbitore
Alimento caldaia vapore:	Collegamento a circuito esistente cliente
Vapore:	Collegamento a circuito esistente cliente
Acqua refrigerata:	Collegamento a circuito esistente cliente, stacco disponibile
Acqua di reintegro torri:	Collegamento a circuito esistente cliente
Fumi gas di scarico:	tutto incluso, camino di espulsione con altezza come da specifica
Aria compressa:	Flange a bordo sistema SCR/SME.
Impianto rabbocco olio lubrificante:	Sistema olio interno 2000 + 2000 l, olio di primo riempimento escluso.
Spurghi e scarichi:	A bordo package.
Collegamenti MT:	Limite ai codoli del QMT12.
Alimentazione Aux BT:	Esclusa. Limite ai codoli del quadro di comando gruppo QCG.
Scambio zero:	(se applicabile) è inclusa la fornitura dell'apparecchiatura di misura, esclusi TA, TV e relative connessioni sino al QCG100.
Impianto di terra:	Inclusa la progettazione dell'impianto per i nuovi basamenti e le connessioni equipotenziali all'interno dei manufatti ECOMAX®; esclusa la fornitura e posa dei componenti (corda nuda, picchetti, ecc) che rimane a carico dell'impresa edile.

NOTA

Tutte le soluzioni indicate e/o suggerite nella presente sono frutto di una progettazione di massima, quindi puramente esemplificative. Non sono pertanto da ritenere come tassative, e potrebbero subire delle variazioni in fase esecutiva, dove le informazioni di specifica e la progettazione conseguiranno livelli e caratteristiche di dettaglio tali da identificare soluzioni definitive. Non subirà modifiche invece la filosofia ispiratrice che rimane quella di conseguire una funzionalità ed un'esecuzione a regola d'arte, mettendo in atto tutti gli interventi e le scelte tecnico-realizzative che si evidenzieranno come più opportune durante la progettazione esecutiva. Desideriamo sottolineare che la presente precisazione intende essere solo migliorativa e non certamente limitativa.