



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy Management

CENTRALE TERMOELETTRICA BRINDISI SUD

“ FEDERICO II “

**PARCO CARBONE COPERTO NELLA CENTRALE DI
BRINDISI SUD**

PROGETTO PRELIMINARE

Relazione tecnica

BSA.CA.TE.SVL.001

Febbraio 2009

CENTRALE TERMOELETTRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

INDICE

1	PREMESSA	4
2	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ATTUALE	5
2.1	Caratteristiche del carbonile attuale	6
3	CARATTERISTICHE DEL NUOVO PROGETTO PROPOSTO	8
3.1	Descrizione funzionale ed opere principali che costituiscono il progetto	8
3.1.1	Opere civili	9
3.1.2	Interventi sul sistema di movimentazione del carbone	10
3.1.3	Sistemi ausiliari	13
4	PROGRAMMA DI INTERVENTO	16
5	ANALISI DELLE ATTIVITÀ DI PROGETTO INTERFERENTI CON L'AMBIENTE	19
5.1	Benefici attesi ed impatti ambientali conseguenti	19
5.1.1	Emissioni sonore	19
5.1.2	Materiale pulverulento	19
5.1.3	Effluenti liquidi	20
5.1.4	Volumetrie	21

CENTRALE TERMOELETRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

ELABORATI DI RIFERIMENTO

DISEGNI

n° BSA.CA.TE.SVL.002	Stralci cartografici con ubicazione area di intervento
n° BSA.CA.TE.SVL.003	Planimetria generale situazione attuale con area di intervento
n° BSA.CA.TE.SVL.015	Planimetria generale disposizione nuove apparecchiature.
n° BSA.CA.TE.SVL.016	Torri e nastri carbone - Sezioni
n° BSA.CA.TE.SVL.017	Parco carbone coperto (Dome) – Pianta e sezione

FIGURE

n° BSA.CA.TE.SVL.004	Pianta chiave e punti di vista.
n° BSA.CA.TE.SVL.005	Vista prospettica -A- Situazione attuale
n° BSA.CA.TE.SVL.006	Vista prospettica -A- Situazione finale
n° BSA.CA.TE.SVL.007	Vista prospettica -B- Situazione attuale
n° BSA.CA.TE.SVL.008	Vista prospettica -B- Situazione finale
n° BSA.CA.TE.SVL.009	Fotosimulazione di inserimento paesaggistico n°1
n° BSA.CA.TE.SVL.010	Fotosimulazione di inserimento paesaggistico n°2
n° BSA.CA.TE.SVL.011	Fotosimulazione di inserimento paesaggistico n°3
n° BSA.CA.TE.SVL.012	Architettonico – Vista assonometrica A
n° BSA.CA.TE.SVL.013	Architettonico – Vista assonometrica B
n° BSA.CA.TE.SVL.014	Architettonico – Fotorealistico

ALLEGATI

Programma di intervento

CENTRALE TERMOELETRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

1 PREMESSA

Nell'ambito del continuo miglioramento ambientale del proprio parco impianti, per la centrale di Brindisi Sud, oltre all'installazione dei precipitatori elettrostatici, dei sistemi di denitrificazione e di desolfurazione dei fumi, nonché l'ultimazione del cristallizzazione oramai in fase di collaudo, Enel intende portare avanti il proprio programma anche per quanto riguarda il comparto della logistica carbone internamente all'area d'impianto.

Questo consentirà alla Centrale di Brindisi di raggiungere i massimi standard ambientali internazionali, con l'obiettivo finale di garantire l'ambiente, anche in presenza di condizioni atmosferiche particolarmente avverse, da qualsiasi fenomeno di dispersione di polvere.

Adottando le migliori tecnologie la movimentazione, lo stoccaggio e la ripresa del carbone sarà affidata a sistemi automatizzati che minimizzeranno il contatto del carbone con l'ambiente esterno.

In particolare saranno realizzate:

- tre strutture coperte, a forma di pseudo-calotta sferica (dome) per lo stoccaggio del carbone, internamente ad essere opereranno altrettante macchine completamente automatizzate per la movimentazione
- connessione all'esistente logistica per mezzo di nuovi nastri e torri.

Contestualmente la realizzazione dell'intervento dovrà limitare al massimo l'impatto sull'operatività della centrale, per questo motivo, le attività di intervento sono state programmate in modo da minimizzare l'indisponibilità di quella parte di logistica esistente che, a seguito di opportune modifiche, sarà parte integrante anche del futuro impianto.

L'intervento in progetto è volto, quindi, a migliorare ulteriormente le prestazioni ambientali della logistica carbone, in aggiunta ai numerosi interventi già programmati nel corso degli ultimi anni, alcuni dei quali già realizzati ed altri attualmente in corso d'opera, di seguito elencati:

- sostituzione degli scaricatori carbone esistenti con nuovi di tipo continuo a catena di tazze;
- abbandono del carbonile ex Brindisi Nord;
- nuove tramogge "a convogliamento" nelle torri di trasferimento carbone al posto delle tramogge esistenti "a caduta";
- interventi sul parco carbone di Cerano:
 - sistema lavaggio e asciugatura automezzi logistica materiali;
 - sistema scarico carbone a parco;
 - realizzazione "fogging" macchine combinate parco e cannoncini antipolvere con filmante;
 - rifacimento strade adiacenti il parco carbone.

CENTRALE TERMOELETRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II" - Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ATTUALE

La Centrale Federico II (già Brindisi Sud) è situata in Puglia, nel comune di Brindisi, in corrispondenza della costa a circa 12 Km dalla città, fra la Località Masseria Cerano e il confine sud di Brindisi. L'impianto è raggiungibile attraverso la S.S. Adriatica n. 16 e la Superstrada n. 613. La Centrale occupa nel suo complesso una superficie di 270 ettari, di cui 16 coperti ed i restanti costituiti da piazzali ed aree scoperte.

Gli impianti gestiti dall'Enel sono di seguito descritti:

- la Centrale Federico II, ove sono localizzati gli impianti di produzione e relative strutture di servizio e pertinenze;
- l'Asse Attrezzato Policombustibile per l'approvvigionamento dei combustibili dal Molo di discarica delle navi;
- alcune aree e pertinenze localizzate all'interno della Centrale EdiPower di Brindisi Nord.

L'isola produttiva è situata nella zona centrale dello stabilimento ed è costituita dai quattro generatori di vapore a carbone per una potenza lorda installata di 2640 MW, dagli edifici Sala Macchine, Sala Manovre, dagli impianti di ambientalizzazione (Denitrificatori, Precipitatori Elettrostatici e Desolforatori) e dalla ciminiera a quattro camini di altezza pari a 200 m e diametro di circa 28 metri.

Le strutture di servizio e pertinenze associate alla Centrale e necessarie per il suo funzionamento sono:

- le opere di presa e di restituzione dell'acqua di raffreddamento necessaria al funzionamento degli impianti produttivi realizzate in area demaniale;
- all'interno del perimetro di Centrale, il parco carbone con le infrastrutture di arrivo del nastro di trasporto localizzato a nord-ovest rispetto all'area che racchiude gli impianti di produzione, mentre a nord si trova l'area di deposito dei combustibili liquidi;
- le strutture adibite allo scarico delle navi carboniere e petroliere localizzate sul Molo di Costa Morena, in area demaniale all'interno del porto di Brindisi, distante circa 13 km dalla Centrale;
- l'Asse Attrezzato Policombustibile, costituito da un complesso che alloggia l'impianto di trasporto del carbone (nastri) e l'oleodotto interrato. Esso parte dalla banchina del Molo di Costa Morena, su cui avviene lo scarico delle navi petroliere e carboniere e si sviluppa lungo una trincea per circa 13 km unendo la Centrale Federico II con l'area in prossimità della Centrale di Brindisi Nord. L'Asse comprende un nastro trasportatore per il trasferimento del carbone e un oleodotto per i combustibili liquidi; è inoltre provvisto di strade per la viabilità di servizio, sorveglianza e manutenzione, e per il trasporto su gomma delle ceneri e dei gessi;
- alcune strutture ed impianti, di proprietà Enel, compresi nell'area della Centrale di Brindisi Nord.

Le linee elettriche ad alta tensione (380 kV) in uscita dalla Centrale sono gestite dalla società Terna S.p.A. e, quindi, non rientrano nelle pertinenze del sito.

CENTRALE TERMOELETRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

2.1 Caratteristiche del carbonile attuale

Il carbonile esistente sorge ad ovest della centrale su un'area di circa 125.000 m² e consente di stoccare all'aperto fino a 750.000 t di carbone. La situazione attuale del carbonile e della centrale è rappresentata nel disegno n° BSA.CA.TE.SVL.003.

Il fondo dello stesso è stato realizzato con strato inferiore di tufina compattata dello spessore di 10 cm, membrana impermeabile (guaina in bitume distillato modificato con resine polipropileniche), geotessile a fibra corte e strato superiore di tufina compattata di 20 cm di spessore.

Lungo il perimetro del carbonile è disposto un argine di contenimento in cemento armato, dell'altezza di circa 60 cm ed una canaletta che riceve per pendenza le acque meteoriche ed antropiche del carbonile, convogliandole alla adiacente vasca 43 A, di capacità di circa 10.000 m³. Le acque ivi raccolte, dopo decantazione, vengono riprese per essere riutilizzate per la umidificazione dello stesso carbone e/o per altri cicli tecnologici di impianto.

Il muretto perimetrale è sormontato su tre lati da una rete in polietilene a maglie strette alta circa 2 metri, mentre sul lato posto a sud la rete è alta circa 6 metri. Il carbonile è dotato di sistemi antincendio ed umidificazione fissi e mobili recentemente potenziati che garantiscono anche la costante bagnatura del carbone stoccato a parco.

Il carbonile è attrezzato con due macchine combinate a ruote di tazze che si muovono su vie di corsa alloggiato sui rispettivi supporti e permettono alle stesse di scorrere lungo tutta l'area di lavoro del carbonile. Le macchine provvedono al deposito del carbone in arrivo e al rilievo di quello destinato alle caldaie, quest'ultimo poi, è convogliato su un sistema di doppi nastri trasportatori, coperti e affiancati, da 1.500 t/h cadauno che alimentano i bunker di rifornimento dei mulini di polverizzazione.

Le macchine appartengono alla tipologia "C Type" con impennaggi e contrappeso, hanno una capacità nominale di 3.000 t/h nella funzione di messa a parco (deratata rispetto al valore originario di progetto pari a 4.500 t/h) e di 3.000 t/h nella configurazione di ripresa. Il sistema esistente dispone di una ridondanza 100% delle funzioni di messa a parco e ripresa. Le macchine combinate vengono esercite con operatore nella cabina posizionata sopra la ruota di tazze.

Il carbone a parco viene conformato a cumuli, sovrapponendo più strati, tramite i movimenti (orizzontali e verticali) delle stesse macchine combinate oppure, tenuto conto del raggio di azione di quest'ultime, mediante macchine mobili (escavatore, pale gommate e/o cingolate (dozer)) che provvedono anche all'allontanamento del carbone depositato e all'occorrenza al riavvicinamento alle macchine combinate. Gli strati/cumuli sono quindi compattati mediante le stesse macchine mobili di movimentazione del carbone; la compattazione previene eventuali fenomeni di autocombustione e nel contempo esplica un'efficace difesa contro l'erosione eolica. A tal fine i cumuli vengono regolarmente irrorati con acqua, con eventuale aggiunta di prodotti filmanti. Allo scopo, in aggiunta ai sistemi già in dotazione (lance antincendio dislocate lungo il carbonile, sistemi mobili di spruzzamento autotrasportati) sono stati di recente installati n.4 "fog cannon" brandeggiabili che assicurano, mediante getto continuo di acqua nebulizzata, una più capillare ed uniforme distribuzione di acqua. Per prevenire i fenomeni descritti, inoltre, già a progetto il carbonile è stato posizionato per esporre la sezione trasversale minore ai venti prevalenti ed è provvisto di barriere frangivento perimetrali. Infine, il versante SUD-OVEST è protetto da una collina sulla quale sono in corso attività di piantumazione di specie arboree locali.

In termini di utilizzo dell'area di stoccaggio, oggi la centrale osserva le seguenti limitazioni:

- lato nord, una fascia trasversale profonda circa 20-30 m non viene interessata dal mucchio di carbone per consentire l'accesso dei camion e la manovra dei dozer; in tale zona l'operatività della macchina è inoltre limitata dal termine dei binari di traslazione;
- lato sud, una fascia trasversale profonda circa 30 m non viene interessata dalla pila di carbone per consentire l'accesso dei camion delle Ditte di Pulizia che vi depositano il carbone;

CENTRALE TERMOELETRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

- vengono lasciate libere fasce longitudinali adiacenti ai supporti delle macchine per circa 5 m, con finalità di accesso dei dozer nel caso di movimentazione d'emergenza di carbone in autocombustione.

3 CARATTERISTICHE DEL NUOVO PROGETTO PROPOSTO

3.1 Descrizione funzionale ed opere principali che costituiscono il progetto

Il progetto di seguito descritto si inserisce nel piano Enel di miglioramento ambientale del proprio parco impianti di cui la copertura del carbonile della Centrale di Brindisi Sud risulta esserne parte integrante.

L'intervento consentirà ricadute ambientali positive per quanto riguarda il comparto della logistica carbone in termini di contenimento di polveri e rumori attraverso l'impiego di macchinari di moderna concezione, garantendo un'elevata automatizzazione delle operazioni di messa a parco e ripresa del carbone.

L'area prevista per la realizzazione del nuovo stoccaggio è situata a Sud, rispetto all'attuale parco carbone, e consentirà di limitare al minimo il fuori servizio delle sezioni di Brindisi durante l'esecuzione delle opere necessarie e riutilizzare, quanto più possibile, le opportune modifiche/integrazioni, i sistemi attuali.

I principali interventi previsti possono essere riassunti nei seguenti punti:

- realizzazione di tre nuovi carbonili a copertura totale di tipo a pseudo-calotta sferica (dome);
- installazione di tre nuove macchine di messa a parco e ripresa del carbone (una per ciascun carbonile) ad elevato grado di automatizzazione;
- installazione di nuovi nastri e torri carbone dello stesso tipo di quelli già esistenti per collegare l'attuale sistema carbone ai nuovi carbonili;
- interventi sul sistema nastri esistente per renderlo compatibile con la nuova logistica carbone;
- interventi di estensione dei sistemi ausiliari di centrale quali antincendio, impianti elettrici, automazione, ecc.

La disposizione d'assieme dell'impianto, a seguito degli interventi, è indicativamente illustrata nella planimetria n° BSA.CA.TE.SVL.015. Nel seguito della relazione faremo riferimento, per la descrizione dei nuovi interventi, a questo disegno e relativa legenda.

Le figure dal n° BSA.CA.TE.SVL.004 al n° BSA.CA.TE.SVL.008, mostrano le viste prospettiche dell'impianto nell'attuale configurazione ed in quella futura con le seguenti evidenziazioni:

- opere da demolire o smontare: rappresentate in giallo;
- opere di nuova realizzazione nell'ambito del presente progetto: rappresentate in celeste;
- opere esistenti: rappresentate in grigio.

Nelle figure dalla n° BSA.CA.TE.SVL.009 alla n° BSA.CA.TE.SVL.011 si riportano le foto simulazioni nella quali vengono evidenziate le nuove opere inserite nel contesto paesaggistico.

Infine nelle figure da n° BSA.CA.TE.SVL.012 a n° BSA.CA.TE.SVL.014 sono riportati gli architettonici.

CENTRALE TERMOELETTRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

3.1.1 Opere civili

Ciascun carbonile presenterà un volume totale pari a 445.000 m³, che si attua in uno stoccaggio utile di carbone di 200.000 m³, ovvero di 170.000 t alla densità di 0,85 t/m³.

Geometricamente si presenta come una pseudo-calotta sferica di diametro alla base di circa 150 m e altezza dal piano campagna di circa 45 m come rappresentato nel disegno n° BSA.CA.TE.SVL.017.

Le strutture portanti della copertura potranno essere realizzate sia in legno lamellare che in carpenteria metallica. In particolare per quest'ultima soluzione, il mantello di chiusura potrà essere sia montato all'esterno della struttura principale, sia appeso alle strutture, che risulteranno "a vista".

In particolare, al fine di minimizzare le difficoltà manutentive e garantire la regolarità dell'esercizio, le strutture portanti interne alla pannellatura dovranno essere zincate, mentre quelle esterne potranno essere del tipo verniciato.

Ai fini della risposta al carico d'incendio le strutture interne dovranno essere ottenute, per quanto possibile, mediante l'adozione di profili di opportune caratteristiche.

L'utilizzo di vernici intumescenti sarà ammesso, quindi, solo per zone limitate e facilmente accessibili.

Le pannellature potranno essere realizzate o mediante lamiera zincata ed antiriflesso o mediante tavolato opportunamente impermeabilizzato; alcuni pannelli saranno di tipo trasparente per consentire un minimo livello di illuminazione naturale (1% della superficie complessiva).

La fondazione del dome, prevista direttamente impostata sul terreno, sarà costituita da un anello di base in calcestruzzo armato, a supporto di speroni, anche essi in calcestruzzo armato, che fungeranno da appoggio puntuale per la strutture in elevazione, ad altezza di circa 6 m dal piano campagna.

Nello spazio compreso tra le fondazioni e la copertura sono previste sia griglie di ventilazione per l'ingresso dell'aria sia tre portoni per l'accesso di automezzi (ubicati tra loro a circa 120°) e sei porte per l'ingresso del personale.

Il dome sarà equipaggiato con un sistema di scale e passerelle per consentire l'installazione e la manutenzione dei sistemi ausiliari consistenti in:

- illuminazione artificiale;
- sistema antincendio;
- sistema rilevazione incendi, costituito da termocamere, telecamere e rilevatori gas.

Non sono previste sottofondazioni tranne che per la colonna centrale dello stacker-reclaimer che sarà sostenuta da pali.

La pavimentazione sarà di tipo drenante per consentire la raccolta dell'acqua che viene utilizzata per contenere la formazione di polveri durante la fase di movimentazione del carbone. In particolare la pavimentazione sarà costituita da uno strato drenante (materiale stabilizzato tipo A1) poggiato su un telo impermeabile.

A livello funzionale, l'ingresso del carbone avverrà dall'alto per mezzo di un ponte nastri (posto ad una quota di circa 30 m dal piano campagna) poggiato sulla colonna centrale dello stacker-reclaimer, da un lato, e su una struttura propria, dall'altro. Il carbone sarà accumulato per caduta dallo stacker e ripreso dal reclaimer a portale che lo convoglierà verso una tramoggia centrale, da cui sarà poi inviato all'esterno mediante un nastro ubicato in tunnel sotterraneo.

Lo stoccaggio del carbone all'interno del carbonile avrà forma di toroide, con assial-simmetria intorno alla colonna centrale della macchina stacker-reclaimer e sezione circa triangolare di 28 m di altezza massima.

Al di sotto di ciascun carbonile verranno realizzate opere in sotterraneo per realizzare le gallerie di passaggio nastri della ripresa del carbone.

La funzionalità dell'intervento sarà garantita dalla realizzazione, in area parco esistente, delle seguenti nuove torri:

CENTRALE TERMOELETRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

- NT01 e NT04 d'interfaccia tra il sistema nastri del parco esistente e il sistema nastri del nuovo parco.
- NT02 e NT05/NT06 da dove i nastri esistenti N20 e N21, la cui parte terminale sarà modificata per raccordarli ai nuovi nastri, alimenteranno i nastri di nuova installazione previsti per la messa a parco del carbone nei tre dome (rispettivamente NC01 per il dome "A" e NC4/NC08/NC10 per i dome per i dome "B e C") .
- NT03 che alloggerà gli arrivi dei nuovi nastri di ripresa carbone dai dome (rispettivamente NC02 per il dome A" e NC09/NC11/NC05 per i dome "B e C") e il nastro reversibile che li collega. Tale nastro consente di inviare il carbone proveniente dai tre dome su uno dei due nastri reversibili esistenti (N20 e N21), tramite i nuovi nastri che collegano la torre NT03 con le torri NT01 e NT04 sopra descritte.

Le strutture suddette sono previste in calcestruzzo armato e le fondazioni sono previste su pali.

In particolare, per la realizzazione di fondazioni di tipo profondo sarà ripristinata, in area parco esistente, la continuità dell'attuale guaina impermeabile (posta a quota – 0,7 m rispetto al piano del carbonile). Sarà comunque privilegiata la soluzione, là dove possibile, di fondazioni di tipo superficiale ad una quota superiore rispetto a quella della guaina.

Le nuove aree saranno dotate di pendenze idonee a convogliare le acque raccolte nella vasca 43 A dove già confluiscono attualmente quelle ricadenti nell'area parco esistente.

Sarà, infine, realizzata un'adeguata viabilità nelle nuove aree adiacenti al parco esistente ed interessate dalle nuove opere.

Ai fini della protezione antisismica, le opere principali sono caratterizzate, secondo il DM 14/01/2008, da un periodo di riferimento per l'azione sismica di 100 anni.

3.1.2 *Interventi sul sistema di movimentazione del carbone*

3.1.2.1 Nastri e Torri

Gli interventi sul sistema nastri e torri prevedono sia nuove installazioni sia interventi sui sistemi esistenti ed è finalizzato al collegamento fra i nuovi stoccaggi a dome ed il sistema nastri esistente di centrale.

Come anticipato si prevede di riutilizzare, per realizzare il collegamento suddetto, gli attuali nastri reversibili (N20 ed N21) posti all'interno del carbonile esistente ed in questo momento asserviti alle macchine di messa a parco e ripresa del carbone. I nastri in questione, per la loro peculiarità di esercizio, sono attualmente scoperti e richiederanno quindi interventi di copertura al fine di uniformarli alla configurazione del resto del sistema nastri. Per consentire, inoltre, il collegamento con i nuovi nastri di messa a parco la relativa parte terminale verrà opportunamente modificata e spostata ed il tutto confinato all'interno di nuove torri (NT02 ed NT05).

Il nuovo nastro NC1 che si deriva dalla torre NT02 consentirà la messa a parco diretta nel dome "A" mentre il nastro NC04, che si deriva dalla torre NT05 consente il caricamento dei dome "B e "C" attraverso la nuova torre NT06 e rispettivamente i nastri NC08 e NC10 . Tali nastri saranno da 3.000 t/h e convoglieranno il carbone in testa a ciascuno dei tre dome per consentirne lo stoccaggio da parte delle nuove macchine.

A valle delle operazioni di ripresa che si svolgono anch'esse al chiuso internamente ai dome, il carbone verrà convogliato verso la nuova torre di smistamento NT03 nei seguenti modi:

CENTRALE TERMOELETRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

- Per il dome "A" attraverso il nuovo nastro da 1.500 t/h (NC02). Il tratto iniziale di questo nastro sarà sotterraneo per consentirne il caricamento da parte delle nuove macchine attraverso le relative tramogge come meglio descritto in seguito.
- Per i dome B e C attraverso i nastri da 1500 t/h (NC09 e NC11), la torre NT06 e il nastro NC06 sempre da 1500 t/h.. Anche in questo caso i tratti iniziali dei nastri in uscita dai dome (NC09 e NC11) saranno sotterranei.

Una volta arrivato all'interno della torre NT03 il carbone potrà essere gestito nei seguenti modi:

- inviato verso l'esistente nastro reversibile N20 per il suo successivo trasferimento verso le caldaie. Questo collegamento sarà garantito dall'installazione del nuovo nastro NC03 e dalla nuova torre NT01;
- inviato verso l'esistente nastro reversibile N21 per il suo successivo trasferimento verso le caldaie. Questo collegamento sarà garantito dall'installazione del nuovo nastro NC06 e dalla nuova torre NT04;
- scaricato in emergenza verso le aree aperte dell'attuale parco, in particolare, è prevista l'evacuazione automatica del carbone fino a tali aree, dove sarà possibile la sua compattazione con appositi mezzi meccanici.

Tutti i nastri saranno realizzati in gomma con carcassa tessile o metallica, a seconda delle sollecitazioni cui saranno sottoposti, e saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per garantire un'alta affidabilità e disponibilità degli stessi. I nuovi nastri nelle aree esterne saranno dotati come quelli esistenti di protezione antimeteorica (cappottatura) realizzata in lamiera zincata. Tale protezione antimeteorica sarà estesa ai nastri esistenti N20 e N21 (fino alle torri T12 e T13) attualmente di tipo aperto, ed impedirà quindi anche il rilascio di polverino di carbone nell'ambiente esterno. All'interno della cappottatura è previsto come per i nastri esistenti la realizzazione di un sistema di protezione antincendio ad acqua nebulizzata. Il controllo e supervisione dei nuovi nastri sarà effettuato per mezzo del sistema di controllo dei nastri esistenti previo opportuno intervento di integrazione.

Oltre a quanto già descritto, le nuove torri alloggeranno:

- gli ausiliari dei nastri (tra cui motori, tramogge, sistemi elettrici, etc);
- gli altri ausiliari (antincendio, i sistemi di ventilazione e/o condizionamento dei locali quadri, etc);
- accorgimenti impiantistici per il contenimento della polverosità (sistemi di ventilazione, nebulizzazione di acqua, pulitura nastri) illustrati nel paragrafo 5.

3.1.2.2 Macchine di messa a parco e ripresa carbone

Una macchina combinata "stacker-reclaimer" movimenterà il carbone all'interno di ciascun dome, depositandolo od asportandolo dal cumulo, a seconda delle esigenze di esercizio. Le due azioni potranno avvenire anche in contemporanea ed in modo indipendente l'una dall'altra grazie alla completa autonomia delle due parti che compongono lo stacker-reclaimer. Nella foto riportata di seguito viene illustrata una macchina del tutto analoga a quella prevista per i nuovi dome di Brindisi nella contemporanea azione di messa a parco e ripresa.

CENTRALE TERMOELETTRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -



In particolare si evidenziano i seguenti componenti principali e le relative funzioni:

- colonna centrale di supporto del braccio dello stacker, del portale del reclaimer e del ponte nastri di arrivo carbone. Consente inoltre l'alloggiamento della cabina di controllo e della cabina elettrica;
- braccio stacker per la messa a parco del carbone, ad elevazione fissa, rotante su 360° su apposite ralle, con relativi gruppi di azionamento su cui trova alloggio il nastro trasportatore di messa a parco con il relativo gruppo di azionamento;
- portale reclaimer di supporto ai raschiatori a catena (principale e secondario) per la ripresa del carbone, appoggiato dal lato colonna su apposite ralle e sul lato esterno su carrelliere con relativi gruppi di azionamento;
- tramoggia di ripresa, sottostante la colonna centrale (sotto quota 0), su cui viene riversato il carbone prelevato dal reclaimer ed inviato al nastro in uscita dal parco carbone.

Ciascuna delle tre nuove macchine di ripresa operanti nel parco sarà dotata di un proprio sistema di controllo, con cui si interfacerà il sistema di controllo dei nastri esistente.

L'esercizio delle macchine avverrà automaticamente da remoto ad eccezione della prima fase di livellamento del mucchio, in cui è richiesta la predisposizione da parte dell'operatore o da locale (cabina di controllo) o da remoto tramite l'ausilio di apposito sistema.

CENTRALE TERMOELETTRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

3.1.3 Sistemi ausiliari

3.1.3.1 Antincendio

Protezione passiva antincendio

In data 25.09.2007 è entrato in vigore il decreto del Ministero degli Interni del 09.03.07 - "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco" che definisce i requisiti richiesti ai fini della protezione antincendio per le costruzioni nelle attività di cui al decreto stesso. In particolare a tal fine il decreto definisce il livello di prestazione richiesto alle costruzioni, che dipende dalle caratteristiche e dalle funzioni delle stesse. Dall'esame del suddetto decreto si ritiene che ai dome sia attribuibile il livello di prestazione II, che in sostanza è il minimo ammesso dal decreto e che comporta una resistenza al fuoco per le strutture pari a R30 (la stabilità R è l'attitudine di un elemento da costruzione a conservare la propria resistenza meccanica sotto l'azione dell'incendio mentre il numero è relativo al tempo espresso in minuti).

Anche per quanto concerne le nuove torri da valutazioni preliminari dovrebbe essere richiesta una resistenza al fuoco R30 considerando un livello di prestazione III e tenendo conto del carico di incendio e delle protezioni antincendio attive previste. Quanto sopra naturalmente dovrà essere verificato in sede di progetto di dettaglio.

Per tale motivo viene scelta la soluzione di realizzare le nuove torri carbone in cemento armato. Questa scelta è omogenea anche con le caratteristiche delle esistenti torri, anch'esse in cemento armato.

Per le strutture portanti del carbonile vale quanto già riportato nel paragrafo relativo alle "Opere Civili".

Vie d'esodo

Il funzionamento della macchina di messa a parco e ripresa carbone sarà automatico o comandato a distanza e pertanto all'interno del dome non vi sarà presenza di personale, a meno di saltuarie operazioni di controllo o manutenzione (più raramente con la macchina ferma ed in sicurezza).

Ciascun dome sarà dotato di porte di accesso pedonali e di portoni collegati all'interno tra loro per mezzo di una pista perimetrale circolare sterrata larga circa 4 m percorribile anche da veicoli. Sarà inoltre possibile accedere alla sommità della cupola tramite scale di servizio.

I tre tunnel nastri carbone in uscita dai dome saranno provvisti di un percorso protetto laterale di emergenza isolato comunicante con il tunnel stesso per mezzo di porte di sicurezza antincendio REI 120 dotate di filtro a prova di fumo. Il valore di resistenza al fuoco REI è espresso in unità di misura "tempo" (per la precisione in minuti) e rappresenta il tempo al di sotto del quale l'elemento costruttivo è in grado di mantenere e garantire la propria stabilità, tenuta ed isolamento. Dove per stabilità abbiamo già detto sopra mentre:

- la tenuta E è la capacità di un elemento da costruzione di non lasciar passare (né tantomeno produrre) fiamme, vapori o gas caldi dal lato esposto a quello non esposto;
- l'isolamento I è l'attitudine di un elemento costruttivo a ridurre, entro determinati limiti, la trasmissione del calore.

Ciascun carbonile sarà inoltre circondato da un piazzale che, oltre a separarlo, consentirà di avvicinarsi ad esso lungo tutto il perimetro.

Per quanto riguarda le nuove torri tutti i piani come già nelle analoghe torri esistenti saranno accessibili mediante almeno una scala di servizio di tipo segregato.

CENTRALE TERMOELETRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

Protezione attiva antincendio

Le protezioni antincendio all'interno di ciascuno dei tre dome saranno progettate ed installate secondo i seguenti criteri:

- la protezione attiva del cumulo di carbone sarà affidata ad un sistema di rivelazione di tipo termico senza contatto (termocamere), ad un sistema di telecamere TV a circuito chiuso e ad un sistema di monitori ad acqua telecomandati;
- per quanto riguarda l'impiantistica meccanica a servizio di ogni dome (macchina stacker – reclaimer, nastro estrattore nel tunnel sotto il dome) sarà previsto quanto segue:
 - la temperatura del carbone sarà verificata lungo i tunnel in uscita dai dome e lungo il nastro dello stacker tramite misura senza contatto, con l'utilizzo di pirometri o apparecchiature simili; eventuali anomalie riscontrate dai rivelatori di cui sopra metteranno in funzione un sistema antincendio ad acqua composto da ugelli tipo sprinkler;
 - la cabina di controllo e quella elettrica della macchina stacker-reclaimer saranno protette da un sistema di rivelazione ottico di fumo; quella elettrica sarà anche dotata di impianto di estinzione a gas;
 - lungo i tre tunnel dei nastri trasportatori che convogliano il carbone in uscita dai dome verranno installati un numero adeguato di rivelatori di monossido di carbonio;
 - sarà previsto l'utilizzo di idranti a cassetta DN 45 lungo il percorso dei nastri trasportatori del carbone (compresa la macchina di scarico e ripresa).
- idranti a colonna saranno disposti sul piazzale lungo il perimetro dei dome;
- i sistemi di sicurezza di cui sopra saranno funzionalmente integrati con quelli della movimentazione carbone.

L'installazione di cassette idranti è prevista anche nelle nuove torri e lungo i nuovi nastri esterni al carbonile. L'alimentazione idrica sarà derivata dai collettori che alimentano l'attuale carbonile.

Il sistema di protezione incendi dei nuovi nastri e delle torri sarà identico a quello già esistente per le altre torri e nastri della centrale. In particolare sarà realizzato in conformità alla normativa NFPA15, con un sistema di rivelazione a cavo termosensibile oppure con bulbi termosensibili. L'impianto di spegnimento sarà costituito da una serie di anelli chiusi di ugelli a protezione del ramo superiore ed inferiore dei nastri, ognuno intercettato da valvola a diluvio e ad intervento telecomandato da sala controllo. Così pure nelle torri saranno protetti i punti di trasferimento carbone, i gruppi di comando e le zone contrappeso.

L'acqua erogata dai sistemi di spegnimento sarà opportunamente raccolta e convogliata in fogna.

Le sale dei quadri elettrici saranno protette da un sistema di rivelazione ottico di fumo.

I segnali principali di stato saranno riportati in edificio controllo (edificio 41).

3.1.3.2 Impianto luce e FM

L'impianto luce e forza motrice di ciascun dome sarà alimentato da un quadro principale e forza motrice comprensivo di trasformatore ubicato in una cabina quadri elettrici posizionata all'esterno nelle immediate vicinanze dei dome.

Il carbonile sarà illuminato in modo da garantire il corretto funzionamento delle telecamere per la conduzione dell'impianto. Per eventuali attività di manutenzione al macchinario sarà previsto un

CENTRALE TERMOELETRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II" **- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -**

illuminamento medio superiore derivante dal contributo del sistema di illuminazione in dotazione allo stacker-reclaimer.

Corpi illuminanti di diversa tipologia saranno posizionati nelle varie aree di impianto al fine di garantirne il corretto funzionamento anche in condizioni di emergenza ed in modo da consentirne la relativa manutenzione con un minimo impiego di strutture fisse aggiuntive. Per il funzionamento di questi corpi illuminanti sarà necessario prevedere l'installazione di alcuni quadri di sub-distribuzione luce e FM.

3.1.3.3 Impianto di terra

Dove richiesto la rete di terra di centrale esistente sarà ampliata ed adeguata per comprendere le nuove aree.

Le nuove strutture ed opere civili saranno dotate di adeguati sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche.

Saranno effettuati tutti i collegamenti di messa a terra di tutti i macchinari, le apparecchiature e le strutture metalliche in genere, di nuova installazione.

3.1.3.4 Alimentazioni elettriche

Saranno previste le alimentazioni elettriche di potenza (cavi e vie cavi) per ciascun macchinario derivate dai quadri dell'impianto esistente, fino al punto di interfaccia della singola macchina. Per quanto possibile saranno utilizzate vie cavi e partenze quadri esistenti, se necessario, però, potranno essere previste nuove alimentazioni di potenza ed ausiliarie.

3.1.3.5 Interventi sul sistema di controllo esistente

Il sistema di controllo dei nastri esistenti sarà modificato sia per gestire i nuovi nastri di trasporto sia per interfacciarsi, in modo cablato, con i sistemi di comando e controllo delle nuove macchine di messa a parco e ripresa carbone.

Il comando e controllo avverrà per i nastri di trasporto attraverso le interfacce operatore esistenti del sistema di controllo ubicate nell'attuale sala controllo, mentre la gestione di ciascuna macchina stacker-reclaimer avverrà da una propria postazione operatore ubicata nella stessa sala controllo.

CENTRALE TERMOELETRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

4 PROGRAMMA DI INTERVENTO

Il seguente programma di interventi è stato predisposto seguendo un approccio di tipo funzionale. Per questo motivo è stata individuata la sequenza di operazioni da realizzare ponendo come vincolo principale la necessità di mantenere in tutta la fase di realizzazione uno stoccaggio di carbone di almeno 200.000 m³ e garantire la continuità dell'invio dello stesso alle caldaie.

Quindi al fine di minimizzare l'impatto dei lavori sull'esercizio del parco esistente e massimizzare la disponibilità di entrambe le macchine, l'intervento sarà diviso nelle seguenti fasi:

- nella prima fase si opera solo in aree esterne all'attuale parco carbone per la realizzazione delle sottofondazioni dei dome; tale fase ha una durata approssimativa di 7 mesi dall'IPC;
- a questo punto si ferma prima il primo dei nastri esistenti, mettendo fuori servizio la metà del parco carbone attuale per circa 1 mese, e spostando la relativa testata si procede a rendere disponibile la parte sud dell'attuale parco carbone per consentire la realizzazione delle nuove torri previste in tale area; una volta rimesso in servizio il nastro, la stessa operazione viene effettuata sull'altro nastro; in questa fase della durata complessiva di circa sei settimane è disponibile a turno uno degli attuali semiparchi con una capacità di accumulo mai inferiore a 200.000 m³; essendo in questa fase disponibile un solo nastro non è possibile effettuare la messa a parco ed il bunkeraggio contemporaneamente;
- nella terza fase, della durata di circa 24 mesi, entrambi i semi parchi attuali sono disponibili per l'esercizio con capacità di accumulo ridotta (corsa dello stacker – reclaimers limitata a circa 200 m); in tale fase si completano le opere civili ed i montaggi elettromeccanici sia nei dome che nelle nuove torri; in questa fase sono disponibili entrambi i nastri attuali con corsa limitata con capacità di accumulo complessiva di 400.000 m³;
- nell'ultima fase della durata di circa sei mesi i due semiparchi esistenti vengono messi fuori servizio a turno, e vengono avviati in sequenza i nuovi nastri e i tre parchi coperti coperti.

Il tempo complessivo richiesto è quindi di circa 39 mesi a partire dall'IPC.

Si riporta di seguito uno schema del "programma di intervento" appena descritto che comunque viene anche allegato a parte.

CENTRALE TERMOELETTRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

Brindisi Sud - PROGRAMMA INTERVENTI																																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40			
IPC	◆																																										
Opere civili preliminari dome																																											
Interventi preliminari nastri esistenti carbonile																																											
Ultimazione opere civili e montaggi elettromeccanici per dome e nuove torri																																											
Smontaggio primo SIR ed interventi finali sul relativo nastro																																											
TU primi 2 dome ("B" e "C")																																											
Smontaggio secondo SIR ed interventi finali sul relativo nastro																																											
TU terzo dome ("A")																																											

L'esecuzione del progetto verrà effettuata con l'organizzazione e le modalità definite dalle procedure della Divisione Enel "Ingegneria ed Innovazione" che sarà preposta alla progettazione di dettaglio ed alla successiva realizzazione dello stesso.

Ai fini dell'organizzazione del cantiere, i macchinari previsti per la realizzazione dell'intero intervento, da una stima preliminare, risultano:

- almeno due macchine per fondazioni profonde;
- due gru a torre di altezza 70 m;
- da due a quattro auto-gru;
- da due a quattro scavatori meccanici;
- da due a quattro ruspe;
- da quattro a sei piattaforme elevabili;
- da otto a dieci camion per movimentazione terre;
- almeno un bilico per il trasporto eccezionale;
- almeno dodici betoniere;
- macchinari secondari.

A regime si prevede che l'intero cantiere possa contare una compresenza di circa 120-140 unità lavorative.

Si prevede una movimentazione terre, relativa agli scavi dell'intero intervento, di circa 90.000 m³ che saranno caratterizzati in modo da individuarne la corretta destinazione di smaltimento nel rispetto della normativa vigente

L'impatto sulla qualità dell'aria delle attività di costruzione degli impianti consiste essenzialmente in un aumento della polverosità di natura sedimentale nelle immediate vicinanze del cantiere dovuta alla presenza delle macchine operatrici. Gli accorgimenti che saranno adottati in fase di costruzione e già consolidati nei numerosi cantieri Enel simili, prevedono eventuale asfaltatura anche temporanea di strade e piazzali, frequente bagnatura dei tratti sterrati e limitazione della velocità dei mezzi.

Gli effluenti liquidi saranno sostanzialmente quelli connessi alla presenza del personale (biologici) stimabili in 30 m³/giorno saranno convogliati all'impianto di depurazione modulare installato presso il cantiere e/o all'esistente sistema di trattamento biologico di centrale.

CENTRALE TERMOELETTRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

Il rumore di un'area di cantiere è generato prevalentemente dai macchinari utilizzati per le diverse attività di costruzione e dal traffico veicolare costituito dai veicoli pesanti per il trasporto dei materiali e dai veicoli leggeri per il trasporto delle persone dipende quindi sia dal momento della giornata considerato sia dalla fase in cui il cantiere si trova.

5 ANALISI DELLE ATTIVITÀ DI PROGETTO INTERFERENTI CON L'AMBIENTE

5.1 Benefici attesi ed impatti ambientali conseguenti

5.1.1 Emissioni sonore

Allo scopo di contenere il livello di rumore (sia nell'ambiente di lavoro sia nell'ambiente esterno al perimetro di centrale), in tutte le specifiche di acquisizione del macchinario e dei componenti fonte di rumore, sono imposti limiti al livello di pressione acustica, sia come valori medi sia come valori puntuali intorno a ciascun componente secondo le modalità di misura previste dalle Norma ISO relative. In ogni caso il livello medio globale di pressione acustica, misurato ad 1 metro di distanza dalla sorgente e ad 1,5 m dal piano di calpestio, non dovrà superare il limite di 85 dBA. A tal proposito il macchinario più rumoroso sarà oggetto di un accurato intervento di insonorizzazione acustica. Particolare attenzione sarà rivolta al contenimento del rumore per le macchine di movimentazione solidi, i nastri e le torri di trasferimento solidi anche attraverso l'utilizzo di pannellature insonorizzanti.

5.1.2 Materiale pulverulento

Si evidenziano, a seconda del sistema interessato, i seguenti provvedimenti costruttivi per limitare la diffusione del materiale pulverulento.

5.1.2.1 Nastri

Tutti i nuovi nastri e quelli esistenti riutilizzati (N20 ed N21 fino alle torri T12 e T13) saranno dotati come l'attuale sistema nastri di protezione antimeteorica (cappottatura) realizzata in lamiera zincata. Tale protezione antimeteorica consentirà di fatto anche l'isolamento con l'ambiente esterno e quindi impedirà la dispersione del polverino di carbone.

Saranno previsti sistemi di pulizia delle testate di scarico per assicurare l'assenza di accumuli polverosi sul ramo di ritorno dei nastri.

Sarà inoltre selezionata un'appropriata scelta delle modalità operative in termini di velocità dei nastri per minimizzare le emissioni di polveri durante la fase di permanenza del carbone sul nastro stesso.

5.1.2.2 Torri

Le torri saranno dotate, al fine di prevenire gli eventuali rilasci di polveri all'atmosfera durante tutte le fasi di trasferimento e trasporto del materiale, di tutti i necessari accorgimenti a disposizione, tra cui:

- sistema di depressurizzazione in corrispondenza di tutti i punti in cui il carbone viene trasferito da un elemento dell'impianto all'altro (per mezzo di scivoli e tramogge) realizzato mediante l'installazione di opportuni sistemi di ventilazione. In questa maniera si crea un flusso d'aria diretto dall'esterno verso l'interno al fine di impedire ogni rilascio di polvere verso l'ambiente. L'aria estratta sarà opportunamente filtrata da filtri a manica o a cartuccia ad altissima efficienza, prima di essere immessa all'atmosfera;
- sistema di nebulizzazione ad acqua in corrispondenza della bocca della tramoggia di scarico con il duplice scopo di umidificare il carbone e creare una barriera meccanica al rilascio delle polveri verso l'esterno. La nebulizzazione inoltre permette di prevenire la formazione di ulteriore polvere durante la successiva movimentazione. Eventuale acqua in eccesso sarà raccolta e convogliata al sistema di trattamento delle acque reflue dell'impianto;

CENTRALE TERMOELETRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

- progettazione delle tramogge in modo da guidare il materiale verso la bocca d'uscita in maniera idonea al fine di ridurre l'impatto sul nastro sottostante e quindi diminuire le polveri prodotte. Inoltre un corretto disegno della tramoggia può favorire un effetto di ricircolo del flusso d'aria indotto dalla caduta riducendo la quantità di polveri che si presentano in sospensione al momento in cui il materiale abbandona la tramoggia e si deposita sul nastro.

5.1.2.3 Dome e macchina stacker-reclaimer

Alla base dei dome e prima dell'inizio della copertura saranno realizzate delle aperture per assicurare un adeguato ricambio di aria. Il sistema di ventilazione naturale indurrà un flusso d'aria dal basso verso l'alto e dall'esterno verso l'interno del carbonile, prevenendo così la fuoriuscita di polvere verso l'ambiente.

Le griglie di immissione aria saranno dotate di griglie o "louvres" al fine di evitare che il cumulo del carbone venga investito dall'aria esterna (ad esempio in seguito a raffiche di vento). In sommità della copertura saranno previste delle aperture per l'espulsione dell'aria, complete di griglie.

La configurazione scelta assicurerà un flusso d'aria indotto con differenti velocità in corrispondenza delle griglie di immissione e delle griglie di espulsione consentendo così sia il contenimento delle polveri che la loro separazione del flusso d'aria. Infatti, la velocità dell'aria sarà minima all'interno del dome garantendo così la separazione per gravità delle polveri sospese e limitando l'asportazione del polverino dal cumulo stesso.

Il sistema di ventilazione naturale dei dome sarà dimensionato per garantire un ricambio all'ora nelle condizioni di vento medio del sito.

Le macchine saranno dotate di sistema di abbattimento polveri ad acqua nebulizzata in corrispondenza dei punti di caduta del carbone e nella tramoggia di ripresa per umidificare il carbone ed impedire l'eventuale rilascio di polvere oltre a prevenire la formazione di ulteriore polvere durante la successiva movimentazione.

5.1.3 Effluenti liquidi

Le acque meteoriche di aree interessate dalla movimentazione di carbone e di materiali polverulenti rappresentano una preziosa fonte di approvvigionamento idrico per le esigenze dell'impianto, riducendo il ricorso ad altre forme di approvvigionamento naturale e dispendi di energia associati ai processi implicati. Di norma tali acque, così come quelle di bagnamento antropico, sono raccolte in apposite vasche, nelle quali subiscono un processo fisico di decantazione, per poi essere recuperate ai cicli tecnologici dell'impianto, direttamente o tramite preventivo trattamento presso gli esistenti impianti di centrale.

Tutte le nuove installazioni saranno realizzate in aree predisposte con le opportune pendenze per convogliare le acque raccolte nella vasca 43 A dove già confluiscono attualmente quelle ricadenti nell'area parco esistente in modo da riutilizzare le attuali strutture di centrale per la loro gestione.

Presumibilmente nella configurazione futura della nuova logistica carbone, le acque contaminate da materiali polverulenti saranno di entità molto minore rispetto alla situazione attuale contribuendo a minimizzare l'impatto complessivo.

CENTRALE TERMOELETRICA DI BRINDISI SUD "FEDERICO II"
- Parco carbone coperto nella Centrale di Brindisi Sud -

5.1.4 *Volumetrie*

La realizzazione dei nuovi componenti compreso il nuovi sistema nastri e torri porterà ad un incremento netto delle volumetrie di circa 1.400.000 m³ come si evidenzia anche dai foto inserimenti di cui alle figure da BSA.CA.TE.SVL.009 a n° BSA.CA.TE.SVL.011.