

	<b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b> <b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 1

#### 4.3.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

##### 4.3.4.1 Stato di fatto della componente

###### Geologia e Geomorfologia

La Centrale termoelettrica di Ostiglia è ubicata poco a Sud dell'omonimo abitato, sulla sponda sinistra del Fiume Po ed occupa un area di circa 51 ha di proprietà Endesa Italia.

Da un punto di vista geomorfologico il territorio in cui è situata la Centrale è costituito da un'area interamente pianeggiante situata al confine tra la bassa pianura mantovana e le Valli Grandi Veronesi. In particolare il Sito è ubicato ad una quota di circa 13 m.s.l.m.m., in un ambito territoriale che si presenta con forme pianeggianti ad aspetto tabulare determinate dall'origine alluvionale della Pianura Padana. L'area è infatti caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali prevalentemente argilloso-limosi, subordinatamente sabbiosi in corrispondenza delle aree golenali del Po (Fig. 4.3.4/1).

Lo sviluppo della rete idrografica principale è organizzato attorno all'asta fluviale del Po che nel tratto d'interesse presenta una direzione Est-Ovest ed è caratterizzato dalla presenza di ampi meandri ed isole fluviali, tra le quali la principale è l'Isola Boschina, situata poco a valle di Ostiglia. L'isola, a forma di fuso con asse maggiore di circa 1600 m ed asse minore di poco meno di 400 m, è costituita da depositi prevalentemente sabbiosi e, secondo un processo di evoluzione della dinamica fluviale, sarebbe diventata parte della sponda ostigliese del Fiume Po se le opere di arginatura, a protezione dei paesi di Ostiglia e Revere, non avessero bloccato tali modificazioni lasciando all'isola una forma di fuso stabile nel tempo. Il fiume tuttavia ne modella continuamente le sponde con processi di erosione e deposizione dei banchi sabbiosi periferici.

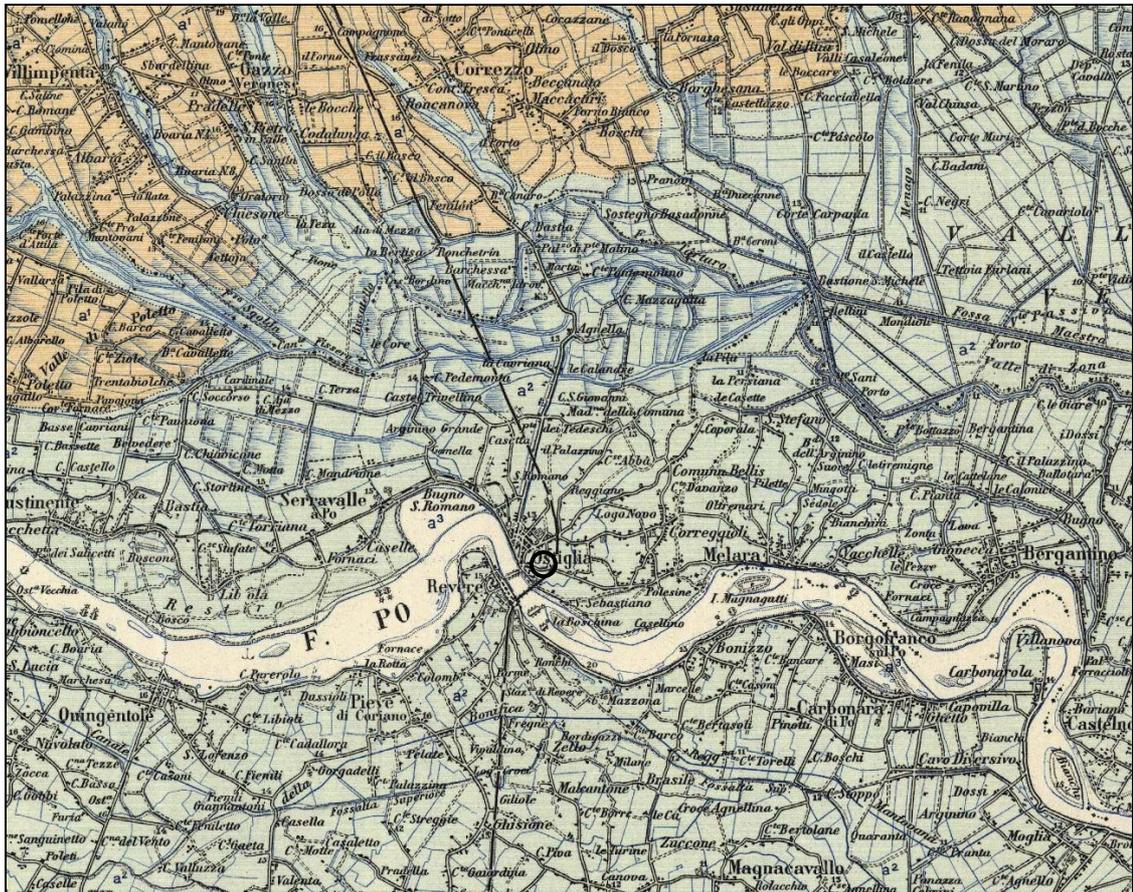
I principali tributari del Po nell'area della bassa pianura mantovana sono i Fiumi Mincio e Oglio in sinistra ed i Fiumi Secchia e Panaro in destra. A Nord del Fiume Po il reticolo idrografico superficiale è costituito dal Fiume Tartaro Canalbianco, il suo affluente di destra Tione e da una consistente rete di canali artificiali,



**Centrale Termoelettrica di Ostiglia**  
**Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4**  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

ELABORATO :  
EN – OS - 0018  
REV. 00  
Pag. 4.3.4 - 2

anch'essi affluenti del Fiume Tartaro Canalbianco, realizzati e/o rettificati per regolamentare le acque fluviali e irrigare le coltivazioni.  
L'attuale assetto idrografico dell'area è infatti il risultato di un'intensa opera di regimazione delle acque superficiali realizzata in epoche diverse ed adattata progressivamente alle varie condizioni di utilizzo del territorio. La fittissima rete di canali, naturali e artificiali, regola il deflusso superficiale delle acque di scolo nonché delle acque di risorgiva legate alla stagionale riemersione della falda freatica.



- a<sub>3</sub>** Alluvioni sabbioso-ghiaiose, talvolta argillose degli alvei attuali (Olocene)
- a<sub>2</sub>** Alluvioni recenti dei bassipiani (Olocene)
- a<sub>1</sub>** Alluvioni antiche dei piani terrazzati (Olocene)

Figura 4.3.4/1 – Stralcio della Carta Geologica d'Italia F. 63 Legnago

	<b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b> <b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 3

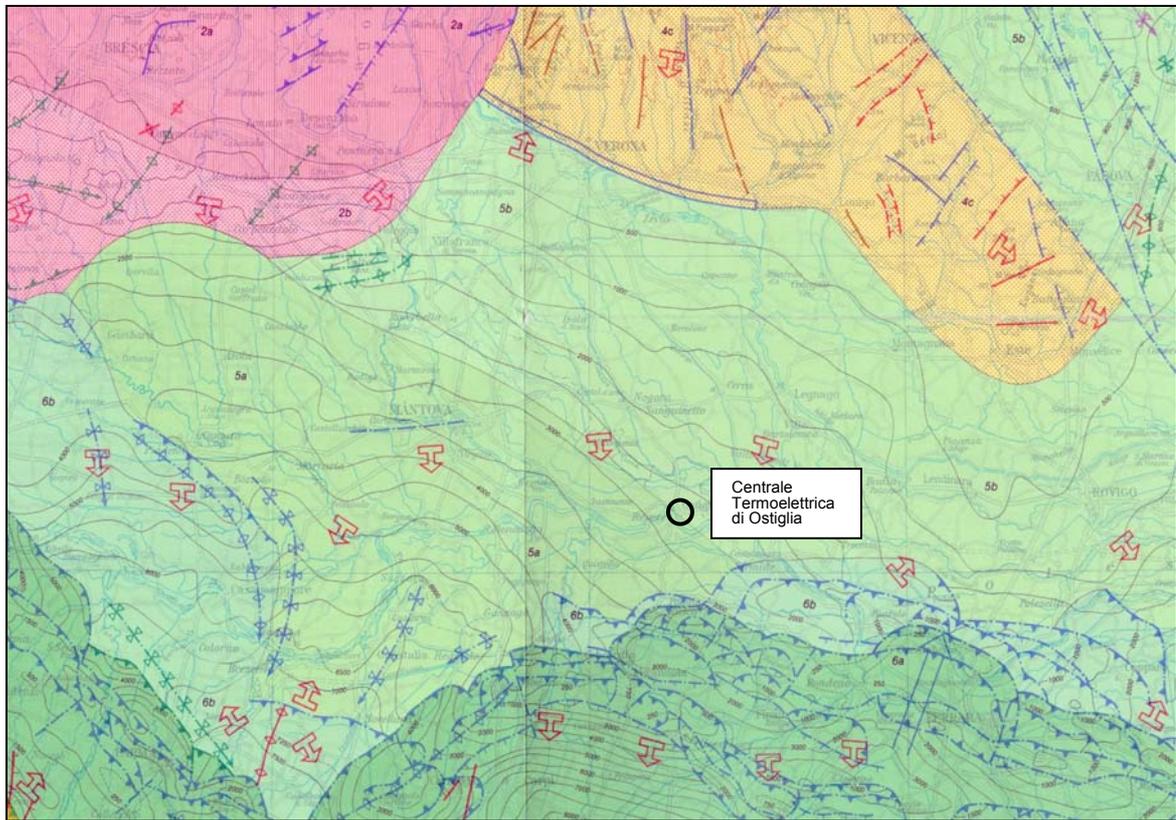
Per quanto riguarda l'assetto geologico strutturale generale l'area di studio, compresa in un raggio di 12 km con centro nella Centrale, si inquadra nelle dinamiche deposizionali caratteristiche dell'evoluzione della Pianura Padana (Fig. 4.3.4/2).

A partire dal Messiniano cessano quasi completamente i movimenti tettonici legati all'edificio alpino e nel contempo si registra un sensibile spostamento verso Nord-Est del fronte appenninico settentrionale.

Da questo momento le geometrie deposizionali del bacino padano sono strettamente legate ai repentini sollevamenti e movimenti in avanti delle falde Nord appenniniche ed ai lunghi periodi di relativa calma e subsidenza isostatica dei bacini. La forte subsidenza bacinale e la relativa quiescenza tettonica portano alla deposizione di ingenti spessori di materiale. Nel corso del Pleistocene medio-superiore il bacino appare in gran parte colmato e divengono attivi i processi geomorfologici legati in particolare al reticolo idrografico; durante i vari intervalli interglaciali e soprattutto nel corso dell'ultima fase postglaciale, si è verificato il rapido riempimento delle aree esterne agli apparati morenici con depositi fluvioglaciali e fluviali.

Dall'Olocene all'attuale un importante abbassamento localizzato nella fascia corrispondente al settore meridionale della pianura mantovana e veronese è testimoniato da alcune modifiche nell'assetto morfologico (Baraldi et alii, 1980) [3] quali:

1. il riordino delle linee idrografiche da una direzione NO – SE ad una direzione NNE – SSO;
2. la migrazione del fiume Mincio a Nord di Mantova da una direzione NNO – SSE a circa N -S;
3. l'approfondimento dell'alveo dei Fiumi Mincio, Tartaro e Tione con la genesi di morfologie terrazzate;
4. la formazione di vaste aree palustri in corrispondenza delle Valli Grandi Veronesi e delle aree a NO di Ostiglia (Paludi di Ostiglia).



**Legenda**

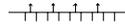
- 2a Sollevamento, arresto o abbassamento nel Pliocene inferiore; elevato sollevamento nel Pliocene medio-superiore e Quaternario.
- 2b Abbassamenti e sollevamenti alternati, con tendenza al sollevamento, nel Pliocene e Quaternario.
- 4c Moderato esteso sollevamento, interrotto da arresto e/o abbassamento nel Pliocene e Quaternario.
- 5a Continuo ed intenso abbassamento nel Pliocene e Quaternario. Deformazioni quasi assenti o localmente moderate a pieghe.
- 5b Generalmente moderato abbassamento, localmente interrotto da arresto o debole sollevamento nel Pliocene; più intenso e continuo abbassamento nel Quaternario. Deformazioni prevalenti a faglie dirette e pieghe.
- 6a Intenso abbassamento di asimmetrici bacini longitudinali interposti tra culminazioni localmente interessate da prevalente sollevamento. Intense deformazioni a faglie, pieghe e sovrascorrimenti.
- 6b Generalmente intenso abbassamento. Deformazioni moderate principalmente a pieghe, localmente a sovrascorrimenti.

 Isopache (in metri) delle successioni pliocenico-quadernarie

**Simboli tettonici:** i simboli indicano il tipo ed i colori la cronologia delle deformazioni.

la linea tratteggiata indica che la cronologia della deformazione indicata dal colore è probabile.

la linea tratto punto indica le strutture sepolte.

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li> Faglia diretta (i trattini indicano la parte ribassata)</li> <li> Faglia inversa (i trattini indicano la parte ribassata, le frecce l'immersione del piano di faglia)</li> <li> Faglia trascorrente</li> <li> Faglia di tipo indefinito</li> <li> Asse di anticlinale</li> <li> Asse di sinclinale</li> <li> Sovrascorrimento (i trattini indicano la parte sovrascorsa)</li> <li> Dislocazione orizzontale. La lunghezza della freccia da il valore dell'entità della dislocazione (1 mm = 0,5 km)</li> <li> Fascia di deformazione</li> <li> Basculamento (deformazioni più recenti del Pleistocene inferiore)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Pleistocene medio-Olocene</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Quaternario</li> <li><span style="color: green;">—</span> Pliocene-Quaternario</li> <li><span style="color: brown;">—</span> Pliocene medio-superiore e Pleistocene inferiore</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> Pliocene inferiore-medio</li> </ul> |
|---|---|

**Figura 4.3.4/2 – Stralcio della Carta Neotettonica d'Italia (scala 1:500.000)**

	<b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b> <b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b>  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 5

Le successioni litologiche derivanti dall'assetto deposizionale e strutturale sopra descritto, sono dunque caratterizzate da formazioni mio-plioceniche in profondità e coperture quaternarie (pleistoceniche ed oloceniche) di notevole spessore.

Per quanto riguarda specificatamente l'area della Centrale la successione litologica è caratterizzata da depositi alluvionali a diversa granulometria. Utilizzando i dati relativi ad una indagine ambientale condotta nel Sito (Dames & Moore, 1999) [4] è stato possibile ricostruire la successione stratigrafica al di sotto dell'area della Centrale, (Fig. 4.3.4/3) costituita dall'alto verso il basso da:

- strato a spessore variabile di riporto e suolo vegetale da 0,0 a circa 2,0 m dal piano campagna, caratterizzato da un'alta permeabilità;
- livello costituito in prevalenza da sabbie fini marroni/ocra, limi sabbiosi e sabbie argillose (dal letto del livello superiore fino a circa 5,0 metri dal p.c.) con una permeabilità da medio alta a medio bassa;
- livello non continuo costituito da argille limose grigie, limi argillosi e argille grigie e grigio/blu (da circa 5,0 a 15,0 metri dal p.c.) con permeabilità da bassa a molto bassa;
- livello costituito da sabbie grigie medio-grossolane con intercalate a diverse altezze stratigrafiche livelli di sabbie grigie medio-fini (il tetto è ubicato a profondità variabile tra 5,0 e 15,0 metri dal p.c.), la permeabilità è variabile da media a medio alta.

### Idrogeologia

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico regionale, come osservabile dalla figura 4.3.4/4, il settore meridionale della pianura mantovana e veronese è costituito da sabbie, da fini a grossolane, con intercalazioni, a diverse altezze stratigrafiche, di livelli e lenti argillose. La circolazione idrica, in accordo con la successione stratigrafica, risulta caratterizzata dalla presenza di più acquiferi sovrapposti; il più superficiale, a carattere freatico o semiconfinato, è caratterizzato da una circolazione idrica frammentata su più livelli, localmente in comunicazione tra loro, mentre gli acquiferi profondi risultano essere confinati.

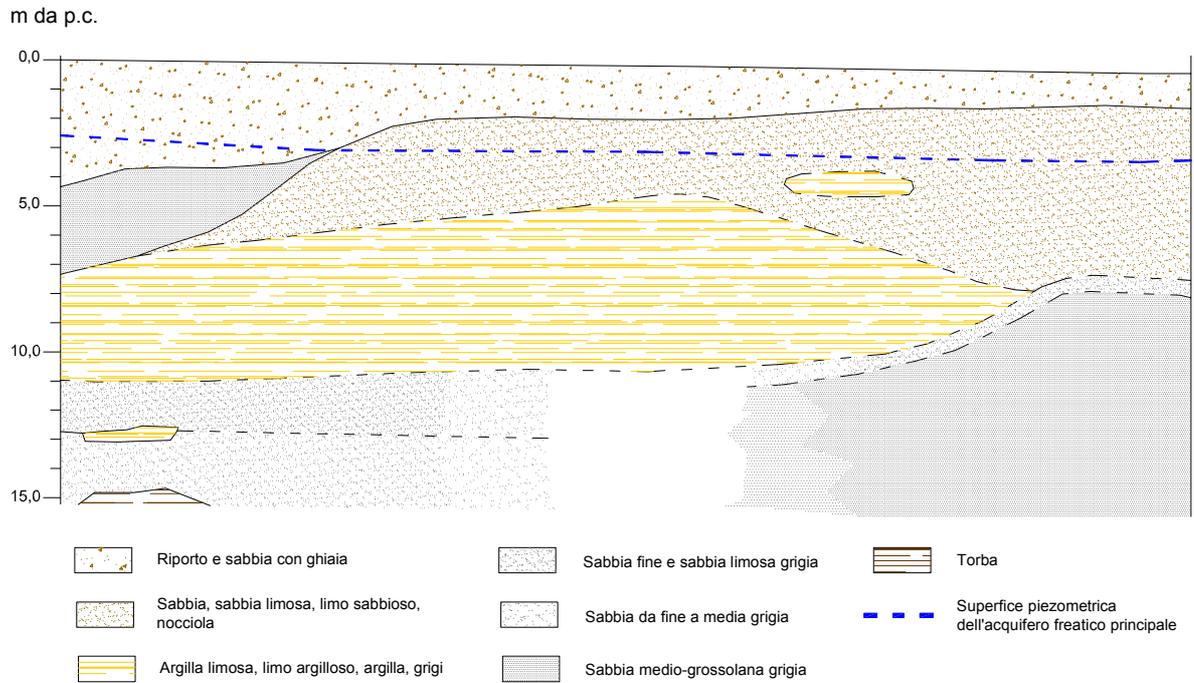


Figura 4.3.4/3 – Ricostruzione della successione stratigrafica nell'area della Centrale  
 (tratto da Dames & Moore, 1999)

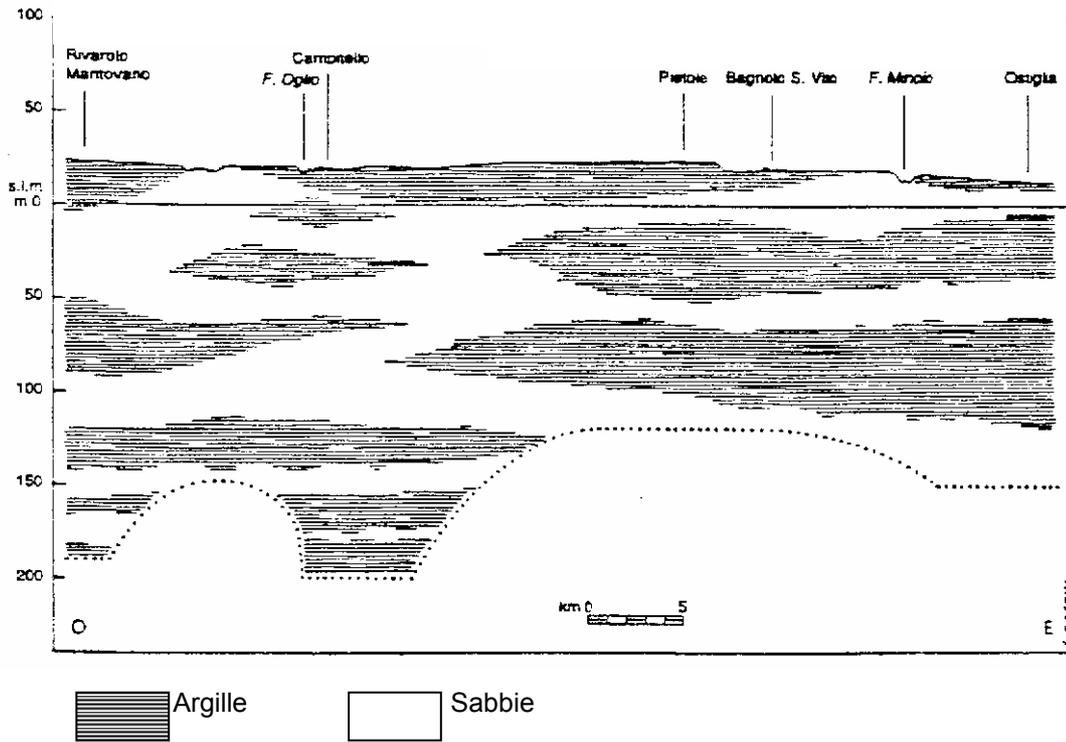


Figura 4.3.4/4 – Sezione litologica profonda nella bassa pianura mantovana (tratto da Baraldi e Zavatti, 1993)

Nel territorio mantovano sono state individuate cinque unità idrogeologiche (Baraldi F. e Zavatti A., 1993) [2] riportate nella figura 4.3.4/5:

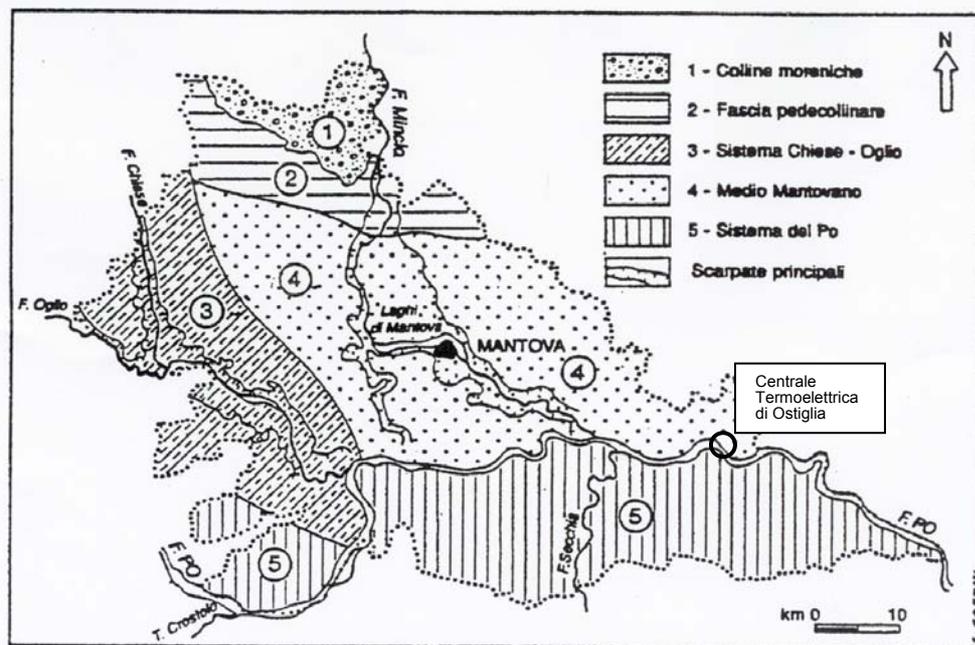


Figura 4.3.4/5 – Unità idrogeologiche della provincia mantovana  
(tratto da Baraldi e Zavatti, 1993)

1. Unità delle Colline Moreniche;
2. Unità Pedecollinare;
3. Unità del sistema Chiese-Oglio;
4. Unità del Medio Mantovano;
5. Unità del Sistema Po.

Ai fini della ricostruzione dell'assetto idrogeologico dell'area in esame vengono prese in considerazione solo le ultime due unità di seguito sinteticamente descritte.

L'Unità del Medio Mantovano occupa il territorio compreso tra la fascia pedecollinare e il Fiume Po e sfuma ad Est nell'Unità dell'Adige in territorio veronese. Nell'acquifero superficiale è rilevabile un importante asse di drenaggio in corrispondenza dell'alta valle del Fiume Mincio ed il gradiente idraulico medio è dell'ordine di 1 ‰. La direzione del flusso sotterraneo passa da NNO – SSE ad OE per gli effetti di richiamo esercitati dal basso corso del Fiume Mincio e dal Fiume Po. Gli acquiferi più profondi sono caratterizzati da gradienti idraulici che

	<b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b> <b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 9

variano da 1,3 ‰ nel settore più settentrionale a 0,6 ‰ nell'area più prossima al Po. Un importante asse di drenaggio è presente tra la valle del Fiume Mincio ed il Fiume Po, la direzione di deflusso sotterraneo risulta NNO – SSE in sinistra della valle del Mincio e N - S o NNE – SSO in destra della stessa.

L'Unità del sistema del Po occupa la parte più meridionale del territorio mantovano. Gli acquiferi posseggono gradienti idraulici molto bassi: 0,5 ‰ nell'acquifero più superficiale e 0,2-0,3 ‰ negli acquiferi più profondi. Il flusso sotterraneo è generalmente diretto da Ovest verso Est; il regime piezometrico è ben correlabile con quello idrometrico del Fiume Po, alternando due periodi di piena (giugno e dicembre) a due periodi di magra (marzo e settembre), sfasati di 1 o 2 mesi rispetto al regime del Po.

Per quanto riguarda i principali parametri idraulici, riferiti ad uno spessore di circa 200 metri, dai dati bibliografici raccolti risulta che la trasmissività varia da 0,5 a  $1 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/sec e la conducibilità varia da 4 a  $8 \times 10^{-4}$  m/sec (Baraldi F. e Zavatti A., 1993) [2].

Nell'area di studio l'assetto idrogeologico locale è stato definito sulla base di studi pregressi eseguiti nell'area di pertinenza del Sito (Mantovani M., 1994) [8].

Sono state pertanto individuate due zone delimitate dall'argine maestro del Fiume Po: un settore esterno all'argine, nel quale ricade per intero l'area di pertinenza della Centrale, ed un settore interno, a ridosso dell'asta fluviale, che corrisponde all'area golenale del Po.

Dall'analisi della stratigrafia riportata in figura 4.3.4/6 in funzione delle eteropie di facies e della variabilità granulometrica verticale si possono riconoscere diverse strutture idrogeologiche. Si rinviene una falda superficiale che presenta carattere freatico nell'area golenale e semiconfinato nella zona posta all'esterno dell'argine maestro (per la presenza in affioramento di lenti limoso-argillose a bassa permeabilità); seguono in profondità quattro falde ben delimitate al tetto ed al letto da setti impermeabili che possono essere considerate localmente confinate.

Ai fini del presente studio si ritiene d'interesse soltanto la falda superficiale la cui superficie piezometrica media, al di sotto del Sito, si rinviene ad una profondità di

	<p align="center"><b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b></p> <p align="center"><b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b></p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 10

circa 2 metri dal piano campagna. Tale falda è caratterizzata da forti escursioni stagionali, il livello di massima escursione viene raggiunto nel periodo maggio-giugno mentre la fase di magra si verifica nel periodo settembre-ottobre; la differenza tra il livello di falda di piena e quello di magra risulta valutabile in 1,5-2,0 metri. Per quanto riguarda la zona golenale tale dato risulta inficiato dall'emungimento idrico dei pozzi che provoca maggiori escursioni.

Il deflusso della falda superficiale ha un andamento verso Sud nell'area golenale ed un generale deflusso verso Nord nell'area esterna all'argine maestro, ossia al di sotto l'area di pertinenza della Centrale.

Nei periodi di piena del Fiume Po l'aumento del livello idrometrico del corso d'acqua origina un'inversione della direzione di deflusso della falda superficiale nell'area golenale; tale fenomeno è legato alla natura dei sedimenti sabbiosi presenti che permettono con la loro permeabilità la veloce escursione di falda in funzione del livello idrometrico del Po.

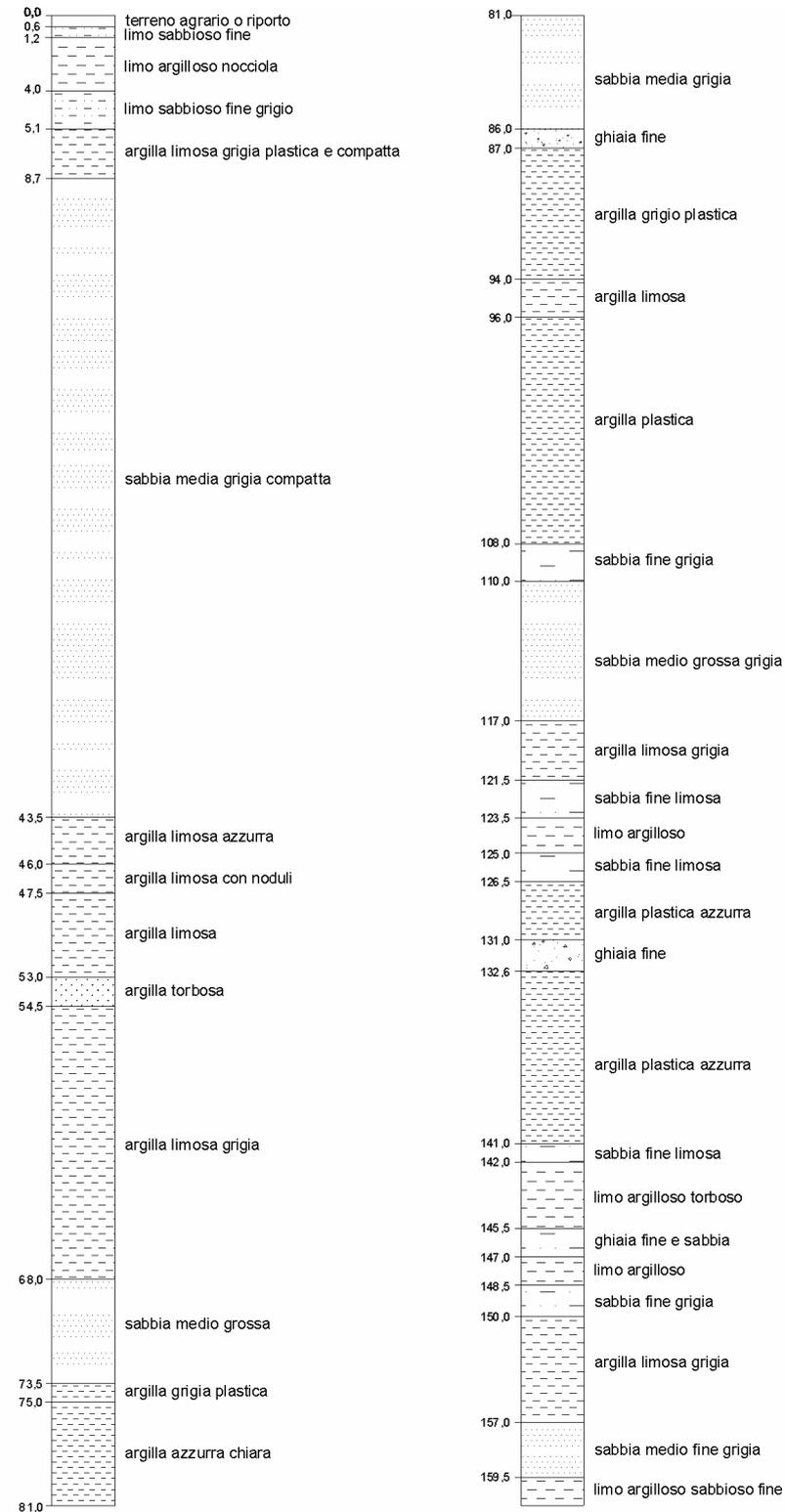


Figura 4.3.4/6 – Sezione schematica della stratigrafia del pozzo ad uso industriale della Centrale (tratto da Mantovani M., 1994)

	<p align="center"><b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b></p> <p align="center"><b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b></p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 12

Con riferimento alla classificazione quantitativa dei corpi idrici sotterranei riportata nel PTUA (Programma di Tutela e Uso delle Acque 2006 – Regione Lombardia) [5], l'area di studio è compresa in classe A *"impatto antropico nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Alterazioni della velocità naturale di ravvenamento, sono sostenibili sul lungo periodo"*.

Relativamente invece alla classificazione qualitativa dei corpi idrici sotterranei riportata nel PTUA 2006, che tiene conto dei parametri macrodescrittori conducibilità elettrica, solfati, ione ammonio, Ferro, cloruri, Manganese e nitrati, la zona a Nord del Fiume Po è compresa in classe 0: *"impatto antropico nullo o trascurabile, ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3"*, dove, per classe 3 si intende *"impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione"*. Nella parte dell'area di studio posta a Sud del Fiume Po invece, il PTUA segnala in alcune parti dell'acquifero la classe 4 *"impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti"*.

Lo Stato Ambientale delle acque sotterranee è definito nel PTUA da cinque classi, determinate dalla sovrapposizione delle classi di tipo qualitativo e di quelle di tipo quantitativo. Nell'area presa in esame, in particolare nella zona di Ostiglia, le acque sotterranee rientrano nella classe "particolare" ossia mostrano *"caratteristiche qualitative e/o quantitative che, pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo"*.

Da segnalare in questa zona infine, l'elevato grado di vulnerabilità dell'acquifero (Baraldi F. e Zavatti A., 1993) [2]; esso presenta infatti una copertura costituita da una coltre composta da limi con frazioni sabbiose e, subordinatamente, argillose. La scarsa protezione fornita da questa coltre e la presenza della superficie freatica a poca profondità dal piano campagna rendono l'acquifero particolarmente esposto alla presenza di un eventuale inquinante che, una volta immesso in falda,

	<p align="center"><b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b></p> <p align="center"><b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b></p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 13

verrebbe facilmente diffuso e disperso sino al limite con i depositi dell'unità delle alternanze, dove subirebbe un rallentamento del trasporto.

#### Cenni di sismica

Per quanto riguarda la sismicità dell'area l'impianto di Ostiglia, sulla base della vigente normativa (Legge 64 del 2/2/74, Legge n. 225 del 24 febbraio 1992 e successivi decreti), è ubicato in zona non classificata come sismica.

Nessuna variazione inoltre relativa a tale zona è suggerita nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 (G.U. n. 105 del 8 maggio 2003 – recepita dalla Regione Lombardia con DGR 14964/03 [6] ) che colloca il Comune di Ostiglia in zona sismica 4 (bassissima sismicità); nell'ordinanza infatti la sismicità di un'area viene definita mediante numerazione da 1 a 4, che corrisponde ad un'accelerazione orizzontale ( $a_g/g$ ) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, che va da un massimo di  $>0,25 a_g/g$  (zona sismica 1) ad un minimo di  $<0,05 a_g/g$  (zona sismica 4).

	<p align="center"><b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b></p> <p align="center"><b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b></p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 14

### Uso del suolo

Le caratteristiche di copertura del suolo dell'area oggetto del presente studio sono rappresentate nella carta dell'uso del suolo, rielaborata da CORINE Land Cover (Coordination of Information on the Environment – Programma per armonizzare a livello europeo i dati ambientali relativi alla copertura del suolo - versione 2000) [7] a video mediante sovrapposizione informatica con ortofoto aeree (volo IT2000) e cartografia topografica CTR (Carte Tecnica Regionale).

La tavola 4.3.4/1 riporta, in legenda, le classi di uso del suolo indicate nella tabella 4.3.4/1.

Per la predisposizione della legenda, per mantenere gli stessi standard informativi e facilitare la lettura e l'analisi dei dati, è stata adottata la medesima nomenclatura classificatoria utilizzata dal progetto CORINE LC. Tale classificazione introduce tre livelli gerarchici che, dal primo al terzo, corrispondono ad altrettanti maggiori livelli di dettaglio delle aree di copertura del suolo rappresentate.



**Centrale Termoelettrica di Ostiglia**  
**Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4**  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

ELABORATO :

EN – OS - 0018

REV. 00

Pag. 4.3.4 - 15

Classi			Descrizione	Descrizione estesa
Livelli				
I	II	III		
1			<b>Territori modellati artificialmente</b>	
		11	<b>Zone urbanizzate</b>	
		111	<i>Tessuto urbano continuo</i>	Spazi strutturati dagli edifici e dalla viabilità. Gli edifici, la viabilità e le superfici ricoperte artificialmente occupano più dell'80% della superficie totale. La vegetazione non lineare e il suolo nudo rappresentano l'eccezione.
		112	<i>Tessuto urbano discontinuo</i>	Spazi caratterizzati dalla presenza di edifici. Gli edifici, la viabilità e le superfici a copertura artificiale coesistono con superfici coperte da vegetazione e con suolo nudo, che occupano in maniera discontinua aree non trascurabili. Gli edifici, la viabilità e le superfici ricoperte artificialmente coprono dall'50 all'80% della superficie totale.
		12	<b>Zone industriali, commerciali e reti comunicazione</b>	
		121	<i>Aree industriali o commerciali</i>	Aree a copertura artificiale (in cemento, asfaltate o stabilizzate: per esempio terra battuta), senza vegetazione, che occupano la maggior parte del terreno (più del 50% della superficie). La zona comprende anche edifici e/o aree con vegetazione. Le zone industriali e commerciali ubicate nei tessuti urbani continui e discontinui sono considerate solo se si distinguono nettamente dall'abitato.
		13	<b>Zone estrattive, discariche e cantieri</b>	
	131	<i>Aree estrattive</i>	Aree di estrazione di materiali inerti a cielo aperto (cave di sabbia e di pietre) o di altri materiali. Sono qui compresi gli edifici e le installazioni industriali associate. Sono escluse le estrazioni nei letti dei fiumi.	
2			<b>Territori agricoli</b>	
		21	<b>Seminativi</b>	Superfici coltivate regolarmente arate e generalmente sottoposte ad un sistema di rotazione.
		211	<i>Seminativi in aree non irrigue</i>	Sono considerati perimetri irrigui quelli individuabili per fotointerpretazione, satellitare o aerea, per la presenza di canali e impianti di pompaggio. Cereali, leguminose in pieno campo, colture foraggere, coltivazioni industriali, radici commestibili e maggesi. Vi sono compresi i vivai e le colture orticole, in pieno campo, in serra e sotto plastica.
		213	<i>Risaie</i>	Superfici utilizzate per la coltura del riso. Terreni terrazzati e dotati di canali di irrigazione. Superfici periodicamente inondate.

Tabella 4.3.4/1 – Classi di uso del suolo e loro descrizione (continua)



**Centrale Termoelettrica di Ostiglia**  
**Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4**  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

ELABORATO :  
 EN – OS - 0018  
 REV. 00  
 Pag. 4.3.4 - 16

Classi			Descrizione	Descrizione estesa	
Livelli					
I	II	III			
	22		<b>Colture permanenti</b>	Colture non soggette a rotazione che forniscono più raccolti e che occupano il terreno per un lungo periodo prima dello scasso e della ripiantatura: si tratta per lo più di colture legnose. Sono esclusi i prati, i pascoli e le foreste.	
		221	<i>Vigneti</i>	Superfici piantate a vigna.	
		222	<i>Frutteti e frutti minori</i>	Impianti di alberi o arbusti fruttiferi: colture pure o miste di specie produttrici di frutta o alberi da frutto in associazione con superfici stabilmente erbate.	
	23		<b>Prati stabili</b>		
		231	<i>Prati stabili</i>	Superfici a copertura erbacea densa a composizione floristica rappresentata principalmente da graminacee, non soggette a rotazione. Sono aree per lo più pascolate. Ne fanno parte i prati permanenti e temporanei e le marcite. Sono comprese inoltre aree con siepi.	
		24	<b>Zone agricole eterogenee</b>		
		242		<i>Sistemi colturali e particellari complessi</i>	Mosaico di piccoli appezzamenti con varie colture annuali, prati stabili e colture permanenti, occupanti ciascuno meno del 75% della superficie totale dell'unità.
				<i>Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali</i>	Colture agrarie occupate più del 25% e meno del 75% della superficie totale dell'unità.
			3	<b>Territori boscati e ambienti seminaturali</b>	
	31		<b>Zone boscate</b>		
		311	<i>Boschi di latifoglie</i>	Formazioni vegetali, costituite principalmente da alberi, ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali a latifoglie. La superficie a latifoglie copre almeno il 75% dell'unità. Sono compresi i pioppeti e gli eucalipteti.	
	33		<b>Zone aperte con vegetazione rada o assente</b>		
		331	<i>Spiagge, sabbie</i>	Le spiagge e le distese di sabbia e di ciottoli di ambienti continentali, compresi i letti sassosi dei corsi d'acqua a regime torrentizio.	
		333	<i>Aree con vegetazione rada</i>	Comprende le steppe xerofile e alofite.	
5			<b>Corpi idrici</b>		
	51		<b>Acque continentali</b>		
		511	<i>Corsi d'acqua, canali e idrovie</i>	Corsi di acqua naturali o artificiali che servono per il deflusso delle acque. Sono stati inseriti anche i principali canali artificiali.	
		512	<i>Bacini d'acqua</i>	Superfici naturali o artificiali coperte da acque.	

Tabella 4.3.4/1 – Classi di uso del suolo e loro descrizione (fine)

	<b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b> <b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b> <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 17

Nella tabella 4.3.4/2, per ogni classe rappresentata, vengono riportati i dati quantitativi di estensione assoluta in ettari e in percentuale, rispetto alla superficie investigata.

Nelle successive figure 4.3.4/7-8 vengono invece mostrati i grafici relativi ai dati riportati in tabella 4.3.4/2, allo scopo di rendere maggiormente visibile il grado di copertura superficiale di ogni singola classe.

<b>Codice Classe</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Superficie In Ettari</b>	<b>Percentuale III livello</b>
111	Tessuto urbano continuo	300,0	0,67
112	Tessuto urbano discontinuo	1349,9	3,00
121	Aree industriali o commerciali	312,3	0,69
131	Aree estrattive	1,4	0,00
211	Seminativi in aree non irrigue	38368,3	85,24
213	Risaie	148,3	0,33
221	Vigneti	66,0	0,15
222	Frutteti e frutti minori	169,2	0,38
231	Prati stabili	159,3	0,35
242	Sistemi colturali complessi	309,9	0,69
243	Aree occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali	23,0	0,05
311	Boschi di latifoglie	2127,0	4,73
331	Spiagge	44,5	0,10
333	Aree con vegetazione rada	11,9	0,03
511	Corsi d'acqua, canali e idrovie	1559,2	3,46
512	Bacini d'acqua	59,6	0,13

Tabella 4.3.4/2 – Percentuale e superficie coperta da ogni singola classe



**Centrale Termoelettrica di Ostiglia**  
**Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4**

ELABORATO :

EN - OS - 0018

REV. 00

Pag. 4.3.4 - 18

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

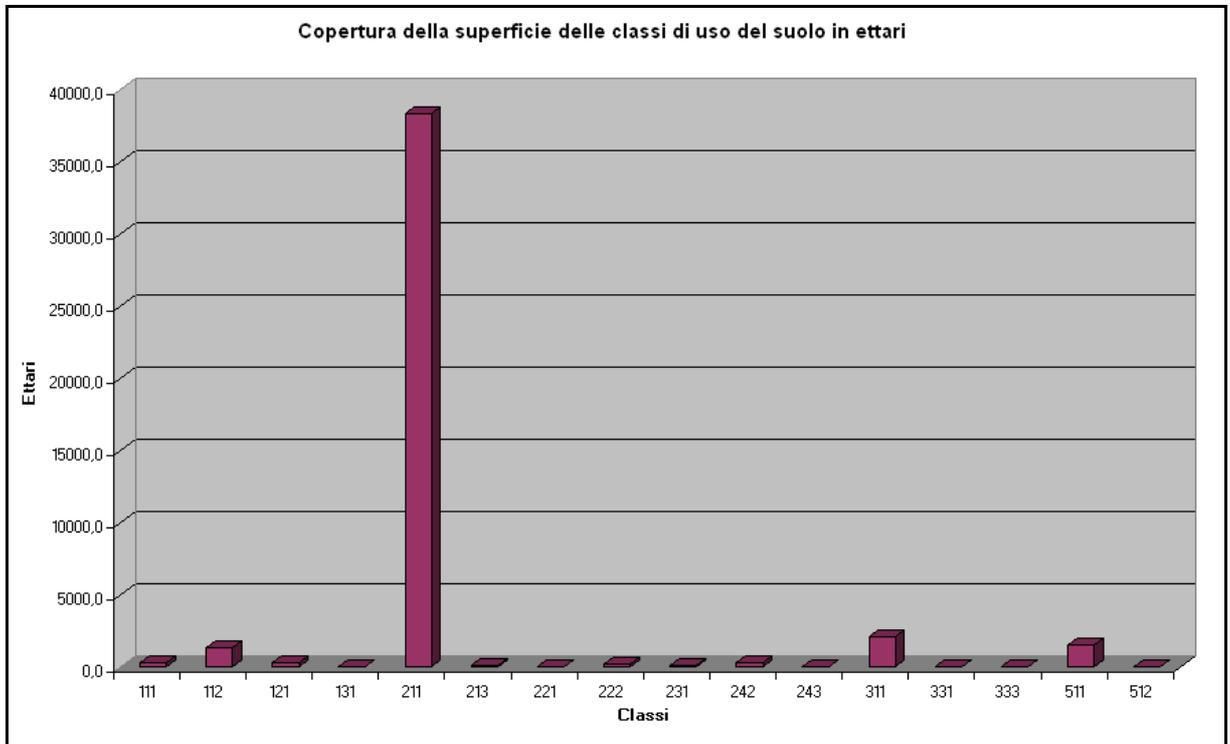


Figura 4.3.4/7 – Superficie in ettari coperta da ogni singola classe

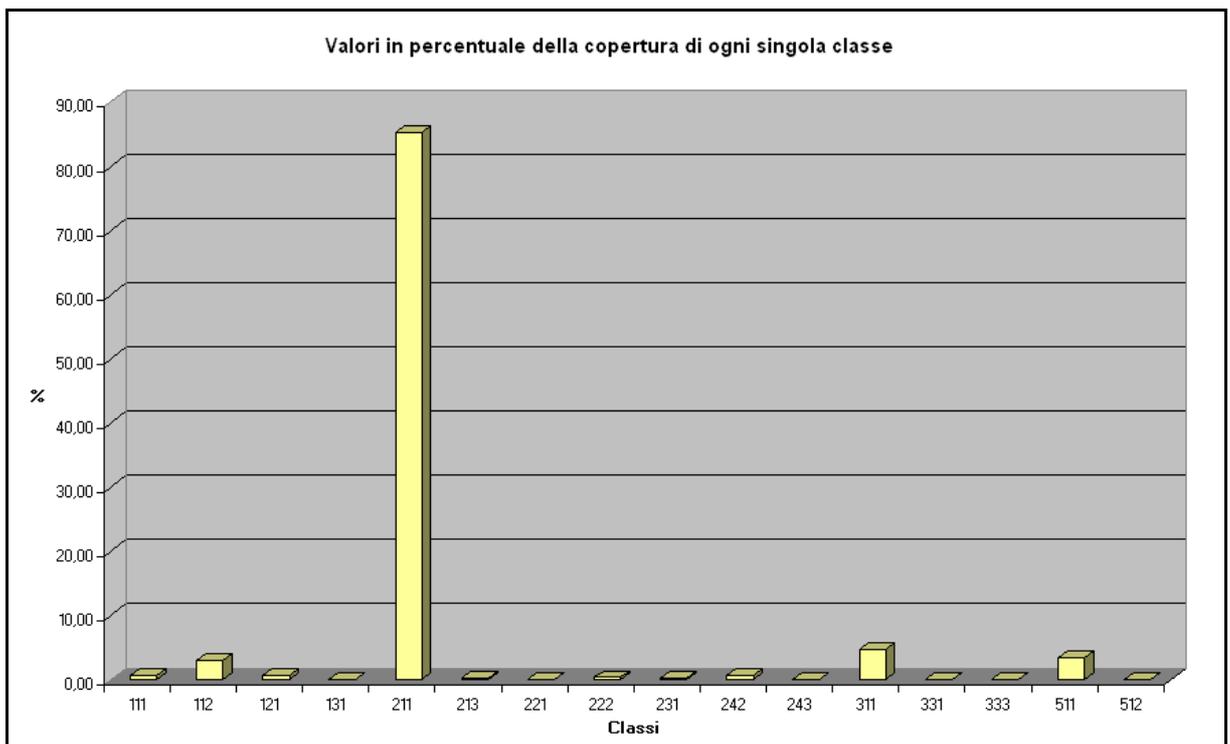


Figura 4.3.4/8 – Valori in percentuale della superficie coperta da ogni singola classe

	<b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b> <b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b>  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 19

Per definire meglio i rapporti tra i principali utilizzi del suolo, le classi identificate sono state accorpate, secondo criteri di omogeneità previsti dalla metodologia CORINE, pervenendo alla seguente suddivisione semplificata:

- **U** edificato e aree produttive non agricole (classe 1 del I livello)
- **C** aree agricole (classe 2 del I livello)
- **N** aree a copertura boschiva e seminaturale (classe 3 del I livello)
- **A** aree occupate da acque superficiali (classe 5 del I livello)

<b>Codice</b>	<b>Classe CORINE</b>	<b>Superficie coperta (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Percentuale %</b>
<b>U</b>	<b>1</b>	1963,6	4,36
<b>C</b>	<b>2</b>	39244,0	87,19
<b>N</b>	<b>3</b>	2183,4	4,85
<b>A</b>	<b>5</b>	1618,8	3,60

Tabella 4.3.4/3 – Percentuale e superficie coperta da ciascuna classe semplificata

I valori in percentuali delle suddette classi semplificate sono rappresentati nella seguente figura 4.3.4/9.

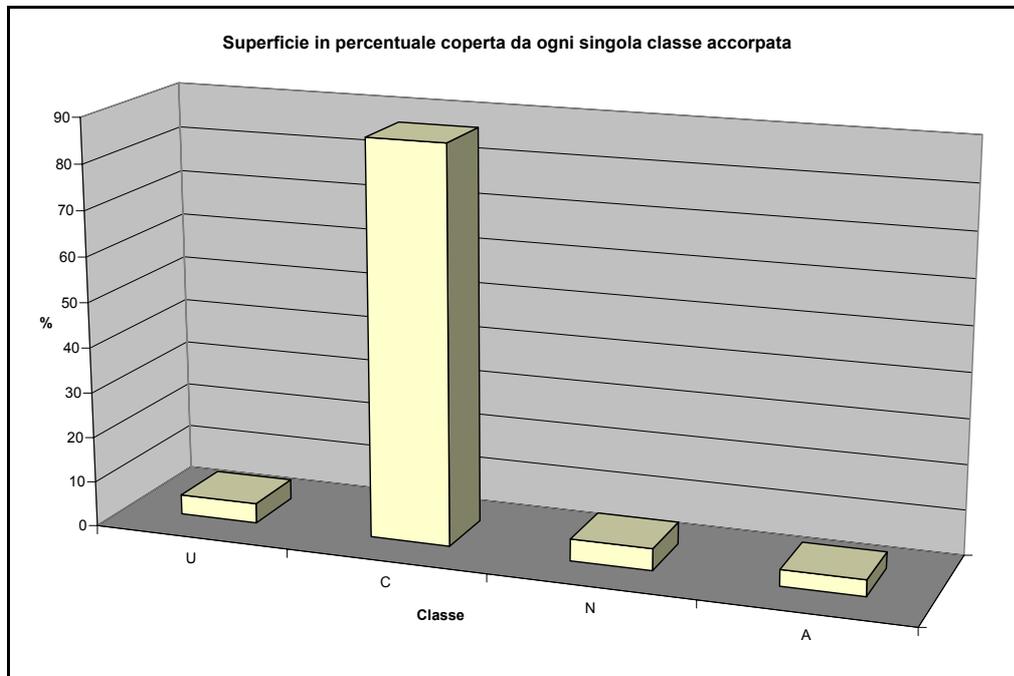


Figura 4.3.4/9 – Valori in percentuale delle superfici coperte dalle classi semplificate

Da quanto mostrato, i dati relativi all'uso del suolo evidenziano come nell'area in esame sia del tutto prevalente il comparto agricolo (87% circa del totale).

Le aree a copertura boschiva e seminaturale rappresentano il 5% circa e le superfici urbanizzate il 4% circa, occupando areali molto limitati.

Le prime sono costituite essenzialmente da lembi di bosco di latifoglie, prevalentemente costituiti dai pioppi, presenti lungo il Fiume Po e sulle isole fluviali.

Le superfici urbanizzate delimitano i centri abitati principali, caratterizzati da un tessuto urbano discontinuo, ubicati lungo le vie di maggior scorrimento e lungo l'asta fluviale del Po; tra questi l'areale con maggiore superficie edificata risulta il centro abitato di Ostiglia.

Sulla base di queste considerazioni si può quindi dire che l'area di studio ha una spiccata valenza agricola, in cui l'intervento antropico ha completamente ridisegnato il paesaggio originale.

	<p align="center"><b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b></p> <p align="center"><b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b></p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 21

#### 4.3.4.2 Analisi e stima degli impatti

##### Analisi previsiva senza intervento

In assenza di intervento, in relazione agli aspetti geologici *latu sensu* ed alla consolidata presenza degli insediamenti antropici presenti, non si prevedono possibili modifiche delle attuali caratteristiche territoriali dell'area.

##### Analisi previsiva con intervento

Con riferimento al paragrafo 4.3.1, alle tabelle 4.3.1/1 e 4.3.1/2 nelle quali sono stati individuati i potenziali fattori perturbativi connessi alle attività previste dal progetto, sia in fase di costruzione che di esercizio, e in relazione allo stato di fatto sin qui descritto, la componente in esame viene analizzata nelle quattro sottocomponenti: geologia, geomorfologia, idrogeologia ed uso del suolo.

##### *Geologia e geomorfologia*

Per quanto riguarda le sottocomponenti geologia e geomorfologia, le potenziali interferenze derivano, esclusivamente in fase di cantiere, dalla *produzione di materiale di scavo*, derivante da scavi e sbancamenti, che potrebbe modificare l'assetto geomorfologico dei luoghi.

Tale materiale sarà stoccato temporaneamente in cumuli, in apposite aree all'uopo predisposte e, ove non riutilizzato per reinterri, sarà trasportato in centri autorizzati per lo smaltimento o il recupero.

Sulla base di quanto sopra esposto, si ritiene che l'impatto sulla subcomponente in esame sia trascurabile.

	<b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b> <b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b>  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 22

### *Idrogeologia*

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche dell'area in esame dagli studi effettuati è emerso che la vulnerabilità della falda superficiale sottostante il sito, in relazione alle attività previste dal progetto in fase di costruzione, dipende essenzialmente dalla bassa profondità (circa 2 m dal piano campagna) a cui è posta la superficie piezometrica. Sulla base di tale assunto sono state individuate quali attività potenzialmente impattanti: lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti provenienti dallo smantellamento delle strutture esistenti; le operazioni di scavo per la posa in opera delle fondazioni e la realizzazione di fondazioni profonde.

Pertanto i fattori perturbativi dell'ambiente idrogeologico individuati sono i seguenti:

- produzione di rifiuti solidi;
- produzione materiali di scavo;
- intercettazione della falda acquifera.

### Stoccaggio temporaneo dei rifiuti solidi

Tale attività è potenzialmente impattante sulla sottocomponente considerata, a causa della possibile lisciviazione dei rifiuti ad opera delle acque meteoriche. I rifiuti solidi del cantiere saranno costituiti essenzialmente dai materiali provenienti da demolizioni e smontaggi; essi saranno tuttavia alienati in tempo reale. I materiali di imballaggio ed i normali rifiuti solidi derivanti dalle attività connesse con la presenza del personale, saranno smaltiti a norma di legge direttamente a cura degli appaltatori.

I rifiuti contenenti amianto saranno bonificati e successivamente smaltiti secondo le normative in vigore.

Il livello d'impatto è quindi trascurabile.

	<b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b> <b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b>  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 23

#### Operazioni di scavo

Gli scavi necessari alla posa in opera delle sottofondazioni e fondazioni superficiali delle opere civili di progetto, spinti ad una profondità massima di 5 m dal piano campagna, verranno realizzati in falda; per tale ragione si rendono necessari interventi atti a permettere l'allontanamento delle acque sotterranee e la stabilizzazione dei fronti di scavo. Tali accorgimenti indispensabili per l'esecuzione a regola d'arte delle opere di progetto favoriscono inoltre il confinamento dello scavo stesso e quindi una protezione, dalla presenza di eventuali contaminati, della falda intercettata. Gli scavi realizzati saranno tenuti aperti per il più breve tempo possibile e verranno comunque, adottate idonee precauzioni per prevenire accidentali sversamenti di liquidi inquinanti.

Infine le acque provenienti dall'aggettamento della falda nelle fasi di scavo perverranno ad una vasca di sedimentazione opportunamente predisposta e, quindi, previo controllo, inviate allo scarico.

Per quanto riguarda il materiale di risulta questo verrà allontanato dalle aree di scavo e gestito nel rispetto della vigente legislazione.

L'impatto può essere quindi considerato trascurabile.

#### Realizzazione di fondazioni profonde

In seguito alla realizzazione delle fondazioni indirette, costituite da pali spinti ad una profondità di circa 22 m dal piano campagna distribuiti su un areale di circa 4700 m<sup>2</sup>, potrebbero verificarsi interferenze temporanee sulle acque sotterranee soggiacenti il sito.

A tal proposito sono state quindi considerate le caratteristiche dell'acquifero freatico interessato, la porzione di sottosuolo coinvolto nell'intervento e l'ubicazione del sito.

L'acquifero, di elevata estensione in quanto a carattere regionale, è caratterizzato dai seguenti parametri idraulici:

- trasmissività 10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/sec;

	<b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b> <b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b>	ELABORATO : EN – OS - 0018
	<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 24

- conducibilità  $10^{-4}$  m/sec;
- gradiente idraulico 0,5 ‰.

In relazione a tali parametri, al volume di sottosuolo impegnato dalle opere di fondazione (circa 103.000 m<sup>3</sup>) e al limite di potenziale imposto, rappresentato dal Fiume Po, comunque il deflusso sotterraneo naturale è in grado di assorbire le variazioni indotte dall'opera.

Pertanto l'impatto relativo a tale attività può essere considerato trascurabile.

Per quanto attiene alla fase di esercizio, non è stata individuata la presenza di fattori perturbativi della sottocomponente analizzata, in quanto la Centrale è già dotata di sistemi di contenimento degli inquinanti.

I liquidi potenzialmente inquinanti e le acque di lavorazione sono, infatti, isolati in appositi contenitori. Le aree di stoccaggio, sono opportunamente impermeabilizzate e provviste di sistemi di raccolta; essi convogliano eventuali perdite e acque di scarico verso sistemi di trattamento dedicati; successivamente si procede allo scarico autorizzato nel canale previo controllo dei reflui.

Le acque meteoriche raccolte dalla superficie della Centrale vengono controllate ed eventualmente scaricate nel fiume, mentre quelle utilizzate per i servizi sanitari vengono convogliate verso i sistemi fognari.

#### *Uso del suolo*

L'esercizio dell'impianto nella configurazione proposta non comporta occupazione di spazi esterni alla Centrale, né modificazioni delle condizioni d'uso del suolo e della fruizione potenziale del territorio, cosicché non sono prevedibili interferenze con la sottocomponente in esame.

	<p align="center"><b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b></p> <p align="center"><b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b></p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 25

#### 4.3.4.3 Bibliografia

- [1] AMBROSETTI P. et alii (1983): “Neotectonic Map of Italy, scale 1:500.000” – CNR, Quad. Ric. Sc., Vol. 114, Roma.
- [2] BARALDI F. e ZAVATTI A. (1993): “Idrogeologia ed idrochimica degli acquiferi della provincia di Mantova” – Studi sulla vulnerabilità degli acquiferi Vol. 5, Pitagora Editrice, Bologna.
- [3] BARALDI F. et alii (1980): “Neotettonica di parte dei fogli Peschiera del Garda (48), Verona (49), Mantova (62) e di tutto il foglio Legnago (63)”. – Prog. Final. Geodinamica. pubbl. n° 356.
- [4] DAMES & MOORE (1999): “Indagine ambientale presso l’impianto di Ostiglia” - ENEL.
- [5] Delibera della Giunta Regionale 29 marzo 2006, n. 2244 – Regione Lombardia - Programma di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA).
- [6] Delibera della Giunta Regionale 7 novembre 2003, n. 7/14964 – Regione Lombardia - Disposizioni preliminari per l’attuazione dell’Ordinanza Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica».
- [7] <http://www.centrointerregionale.it/script/corine.asp>: Corine land cover - Carta dell’Uso del Suolo della Regione Lombardia e della Regione Veneto.
- [8] MANTOVANI M. (1994): “Studio idrogeologico sull’area della Centrale termoelettrica di Ostiglia (Mn)” – ENEL.

	<p align="center"><b>Centrale Termoelettrica di Ostiglia</b></p> <p align="center"><b>Realizzazione di due turbine a gas per servizio di picco e di due moduli alimentati ad olio vegetale in sostituzione della sezione 4</b></p> <p align="center"><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b></p>	ELABORATO : EN – OS - 0018
		REV. 00
		Pag. 4.3.4 - 26

[9] SACCO F. (1932): “Carta geologica delle tre venezie”, Foglio 63 Legnago – R.  
Magistr. Acque Venezia.