



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

Divisione Generazione ed Energy Management
Unità di Business Porto Corsini
48100 Porto Corsini (RA), via Baiona, 253
Tel. 0544/223111 Fax 0544/223189

CENTRALE A CICLO COMBINATO DI PORTO CORSINI
DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

allegato D.5

RELAZIONE TECNICA SUI DATI METEO
CLIMATICI

Inquadramento fisico

Il territorio ravennate, ad eccezione di locali zone depresse con quote inferiori al livello marino ed ondulazioni della superficie topografica dovute a paleoalvei e dune o rilevati di origine antropica, ha una morfologia pianeggiante.

Dal punto di vista geomorfologico il sito si trova ad una quota di 0,5-1 m s.l.m., a circa 1 km dal litorale adriatico che orla la pianura padano-romagnola; la fascia costiera di tale pianura deriva dall'accumulo di sedimenti olocenici (depositi deltizi, di piana alluvionale e litorali) verificatosi dopo la fase della massima ingressione marina di 5 - 6.000 anni fa. Il limite occidentale di tale ingressione è rintracciabile nell'entroterra a distanze variabili dalla costa attuale (da 4 km a W di Cervia, 25 km a S del sito, fino ad oltre 20 km a W della foce del F. Reno, 15 km a N del sito) sepolto da sedimenti successivi e portato in profondità dai fenomeni di subsidenza che hanno interessato ed interessano la bassa Pianura Padana. La costa si presenta sempre bassa e sabbiosa, interrotta dalle foci del F. Reno, del F. Lamone e dei Fiumi Uniti e dagli sbocchi di vari canali di origine naturale o artificiale, tra i quali va segnalato il Canale Candiano che delimita l'area del sito al suo lato sud-orientale e che costituisce il collegamento tra il porto di Ravenna e il mare.

Il già accennato progressivo protendimento della pianura verso il mare verificatosi nell'Olocene è avvenuto in particolare mediante la formazione di una successione di cordoni litorali e di conseguenti lagune o paludi costiere. In certe aree non molto antropizzate sono ancora presenti, ad orlare la spiaggia, dune di diverse grandezze ed età. Nell'area invece molto antropizzata in cui ricade il sito tali forme non sono più facilmente riconoscibili; tuttavia è possibile ricostruire la posizione di due o tre sistemi di antichi cordoni litorali e/o dunari alternati ad ampie depressioni relative il cui fondo può presentare quote al di sotto del livello del mare. Alcune di queste aree sono in parte ancora occupate da paludi o lagune, mentre altre sono state oggetto di importanti opere di bonifica e sono attraversate da una fitta rete di canali. Il sito della centrale è praticamente circondato da zone di questo tipo ("Pialasse") e dai relativi canali.

Geologia e geomorfologia del territorio

L'aspetto pianeggiante dell'area è il risultato, come già accennato, dell'azione combinata dei vari corsi d'acqua presenti e del mare, in un quadro di generale subsidenza.

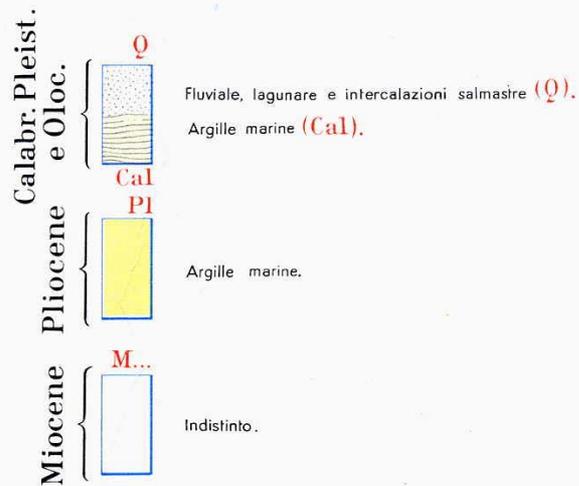
Dal punto di vista geologico-strutturale generale la fascia di Pianura Padana in cui si trova il sito costituisce la cosiddetta avanfossa padano-adriatica, ovvero quella zona antistante la catena appenninica in cui durante il Pliocene ed il Quaternario le deformazioni frontali dell'Appennino si sono estese intensamente verso NE producendo un sistema di embricazione molto pronunciato. Al di sotto di una più o meno spessa coltre di sedimenti recenti è infatti stata rilevata una caratteristica struttura con numerosi fronti di accavallamento convergenti verso NE. In particolare il sito si trova nella zona delle cosiddette "pieghe ferraresi-romagnole", uno dei più evidenti e complessi elementi strutturali della Pianura Padana. La deformazione tuttora attiva si è generata a partire dal Pliocene a causa dell'instaurarsi anche in quest'area del regime tettonico regionale complessivo che più a SW stava dando origine fin dal Miocene alla catena appenninica.

Le unità così strutturate presenti nel sottosuolo del sito comprendono sequenze sedimentarie mesozoiche e terziarie fino al Plio-Pleistocene. Le unità calcareo-marnoso-arenacee preplioceniche si trovano soltanto a partire da profondità di 2.000-3.000m dal p.c., mentre la parte soprastante è costituita da formazioni prevalentemente sabbiose e argillose plioceniche e quaternarie di origine marina e continentale.

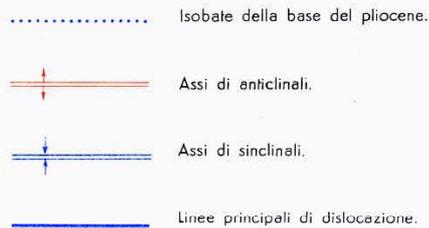
La carta geologica sottostante illustra le caratteristiche geologiche del territorio della centrale come sono state sopra descritte.



Stratigrafia profonda



Tettonica profonda secondo la prospezione sismica



I dati sulla tettonica di profondità secondo la prospezione sismica vennero gentilmente forniti dall' Ufficio geologico dell' AGIP.

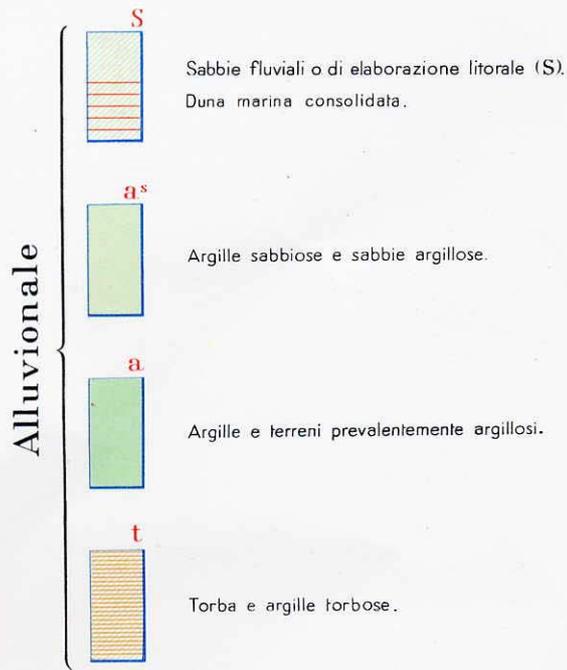
Batimetria e natura del fondo



S = Sabbia.

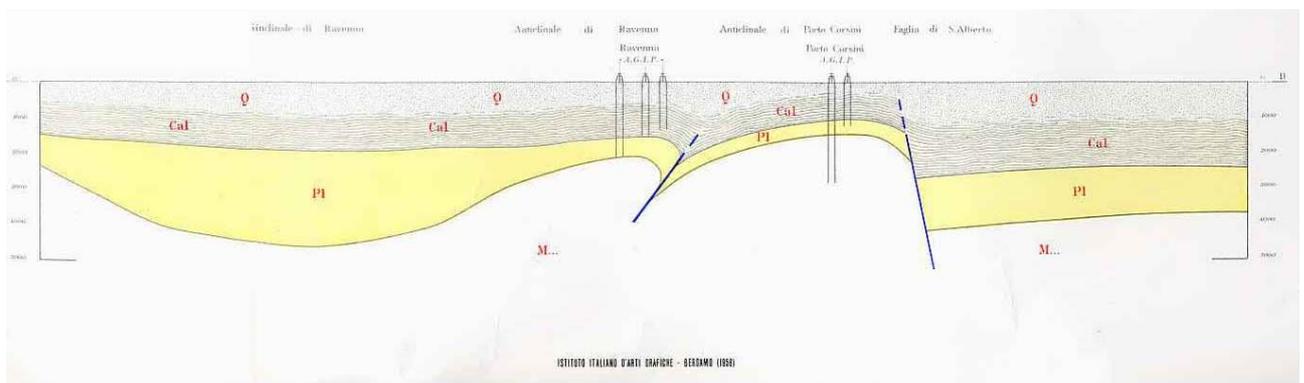
f = Sabbia fangosa.

Litologia di Superficie



Pozzi e gruppi di pozzi

- A.G.I.P.
- Altri pozzi.



Inquadramento geotecnica

Nell'area in esame è presente una estesa formazione alluvionale costituita da depositi fluvio lacustri e marini del Quaternario.

Nella parte sommitale della formazione sono presenti alluvioni recenti costituite da terreni argillosi poco consistenti, granulometricamente classificabili come "limi argillosi", di colore grigio, che a partire da 25-30 m di profondità e sino alla profondità di almeno 50 m si alternano più o meno fittamente con strati sabbiosi e sabbioso limosi mediamente densi.

L'area vasta nel cui ambito ricade il sito in esame ha una morfologia pianeggiante e risulta interessata da un significativo fenomeno di subsidenza; negli ultimi anni questa procede con valori di abbassamento della superficie topografica di circa 1-1,5 cm/anno.

Idrografia e idrologia del territorio

La geomorfologia condiziona l'idrografia superficiale dell'area; tale caratteristica unita ai fattori climatici, agli aspetti litologici della copertura superficiale e all'uso antropico del suolo si riflette sullo sviluppo del reticolo idrografico.

La circolazione idrica superficiale è caratterizzata da una fitta rete idrografica minore, in gran parte formatasi a seguito degli interventi antropici di bonifica, costituita da numerosi canali di scolo artificiali i cui collettori principali derivano le acque dei corsi d'acqua naturali per poi diramarsi in una fitta rete secondaria di canali di scolo minori.

I regimi idrologici naturali dei corsi d'acqua risultano modificati in relazione alle regolazioni idrauliche, alle derivazioni per vari usi ed agli interventi di arginatura delle sponde che hanno modificato il profilo dei bacini.

Il regime idrometrico evidenzia un carattere prevalentemente torrentizio, tipico dei corsi d'acqua appenninici, con notevole aumento di portata nei periodi piovosi e lunghi tempi di magra durante i periodi con minori precipitazioni.

I fenomeni di piena si rilevano in autunno ed in primavera con picchi in concomitanza di eventi meteorici particolarmente intensi. L'andamento dei deflussi è caratterizzato da un massimo idrometrico nel periodo invernale, mentre le portate minime sono in estate.

L'area di interesse ricade all'interno del bacino idrografico del Candiano, delimitato dai due corsi d'acqua principali: il Fiume Lamone a nord ed i Fiumi Uniti a sud.

Il bacino si estende normalmente su una superficie di 333 km² ma può crescere fino a 384 km² quando per non ricettività idraulica del Fiume Ronco in condizioni di piena, lo scolo Lama Superiore recapita nel Lama Inferiore, che giunge al Canale Candiano.

La rete idrografica artificializzata dall'attività di bonifica, manca di importanti corsi d'acqua ed è drenata da una fitta rete di canali irrigui a servizio delle ampie estensioni coltivate: a causa dell'aggravarsi del fenomeno della subsidenza di origine antropica, legata ai forti emungimenti industriali di acqua e metano dai primi anni '50 almeno fino ai primi anni '80, gran parte del bacino ha perduto la capacità di scolare a gravità, rendendo necessario un sollevamento meccanico tramite idrovore, gestite dal Consorzio di Bonifica della Romagna Centrale.

Le Pialasse ed il Candiano rappresentano luoghi naturali di interfaccia e di incontro tra le acque salate marine e le acque dolci dalla pianura, ma, sempre causa la subsidenza, si è assistito ad un progressivo avanzamento del cuneo salino e delle ingressioni marine, sollevando problemi di sopravvivenza delle pinete adiacenti.

I principali elementi idrografici del bacino Candiano sono: le Pialasse della Baiona e del Piombone, ed il Canale Candiano.

La **Pialassa della Baiona** estesa per circa 1200 ettari su un territorio di proprietà del Comune di Ravenna costituisce un'area lagunare salmastra di morfologia piuttosto articolata: è infatti percorsa da una fitta rete di canali interconnessi e a tratti arginati, alternati a fasce barenali semisommerse e da zone di acqua poco profonda.

Da Nord a Sud, le immissioni idrografiche dal bacino Candiano provengono dai Canali Fossatone e Taglio della Baiona, dallo scolo Cerba, dallo scolo unificato Canala-Valtorto e dallo scolo Cupa, che prosegue segnando il lato Sud della Pialassa coi nomi di Canale

degli Staggi prima e Canale Magni poi. Il Canale Baiona mette invece in comunicazione la Pialassa col Candiano, e quindi col mare.

Alle suddette immissioni si sovrappongono quelle puntuali provenienti dall'area portuale ed industriale (principalmente Ambiente, ENEL, Cabot, Enichem, SDI, comprendenti reflui di processo e acque di raffreddamento delle centrali termoelettriche) e dal depuratore di Ravenna.

Il volume d'acqua invasato entro la Pialassa oscilla da un minimo di 4 milioni di mc ad un massimo di 18 milioni di mc; la sua variabilità dipende sia dalle dinamiche giornaliere di marea (si è stimato che una escursione del livello marino di ± 50 cm intorno al l.m.m. comporta una variazione volumetrica del 107 %), sia dalla piovosità nel bacino, e quindi dal regime di pompaggio delle idrovore, poiché gli scarichi puntuali delle industrie e del depuratore hanno una portata molto più uniforme nel corso dell'anno.

In realtà, su scala locale, la situazione risulta molto più complessa, per la diversa connessione idrografica interna tra canali e chiari, e per la presenza di chiari 'chiusi', cioè comunicanti con l'esterno solamente a mezzo di paratoie e botole regolate artificialmente (chiaro del Comune e chiaro Buca del Cavedone, e di recente anche chiaro del Pontazzo).

Da quando la Pialassa Baiona (come pure quella del Piombone) perse il ruolo specifico di cassa di espansione mareale, si è assistito ad un progressivo peggioramento della circolazione idrica al suo interno, per le seguenti cause principali:

- inalveamento del Fiume Lamone, con conseguente riduzione degli apporti settentrionali di acqua dolce durante gli episodi di piena;
- realizzazione delle dighe foranee nell'avamposto di Ravenna, che hanno ridotto fortemente le velocità della corrente attraverso il Canale Baiona e la rete interna;
- subsidenza differenziale del suolo, di origine soprattutto antropica, che ha cancellato progressivamente la morfologia alveolare della laguna, sommergendo molte zone barenali e ostacolando la comunicazione tra chiari e canali.

Attualmente la Pialassa Baiona rientra quale area di 'Pre-Parco' entro la stazione 'Pineta di S.Vitale e Pialasse di Ravenna', appartenente al Parco Regionale del Delta del Po.

Intorno alla Pialassa gravitano inoltre interessi non solo naturalistici, ma anche economici, legati soprattutto all'attività di molluschicoltura praticata nella parte centro-settentrionale.

La Pialassa del Piombone si estende su una superficie sensibilmente inferiore (310 ha) a quella della Baiona e presenta una geografia molto meno articolata: infatti consiste sostanzialmente in uno specchio d'acqua salmastra centrale non canalizzato (profondità media di 2 metri rispetto al l.m.m.), circondato da un canale navigabile a Ovest (profondità circa di 7 metri dal l.m.m.) e da un canale di scarsa profondità nel lato Sud-orientale.

Più complessa è invece la questione amministrativa, poiché il canale occidentale navigabile appartiene al Demanio Marittimo/SAPIR, mentre la zona centrale è di proprietà del Comune di Ravenna.

Le immissioni idrografiche di acqua sono molto più ridotte rispetto alla Pialassa Baiona, riducendosi sostanzialmente all'idrovora S.Vitale (di cui quasi il 30 % in media proviene dal depuratore di Marina di Ravenna, con punte del 60 % durante la stagione estiva).

Le immissioni puntuali dall'area industriale e portuale sono anch'esse di entità estremamente più bassa rispetto a quelle recapitanti in Pialassa Baiona, e provengono principalmente dall'idrovora SAPIR (che dall'aprile 1991 raccoglie le acque nere e bianche dell'area portuale in destra Candiano).

La comunicazione col mare avviene attraverso il Canale Piombone, che ha sbocco nel Canale Candiano.

Per motivi analoghi a quelli della Pialassa Baiona, insieme alla più ridotta entità delle immissioni, anche la Pialassa del Piombone soffre di scarsa circolazione idrica: si è calcolato che un'escursione del livello marino di ± 50 cm intorno al l.m.m. comporti una variazione volumetrica del 57 %, quasi la metà della Pialassa Baiona.

Anche la Pialassa del Piombone, limitatamente alla zona centrale di proprietà comunale, è soggetta a vincolo paesistico, ed è inserita come area di 'Pre-Parco' entro la stazione 'Pineta di S.Vitale e Pialasse di Ravenna', appartenente al Parco Regionale del Delta del Po.

Ricade invece nel regime vincolistico del Piano Regolatore del Porto (P.R.P.) la parte occupata dal canale navigabile a Ovest, intorno alla quale si concentrano gli unici interessi economici.

L'attuale configurazione del Canale Candiano, frutto di successivi approfondimenti, risale al 1868, anche se nel seguito sono stati realizzati ulteriori ampliamenti delle banchine e delle aree commerciali.

Il Porto Canale attuale si allunga per 11 Km tra la città di Ravenna ed il mare: l'estremità verso mare è protetta da due dighe foranee convergenti lunghe 2.800 metri e profonde circa 8 metri, mentre l'estremità verso la città si trova a ridosso dello scalo ferroviario della stazione FS di Ravenna.

Il tratto di canale tra la Darsena città e la Darsena S.Vitale (3 Km) ha una profondità di 5,5 metri rispetto al l.m.m. (in certi punti anche inferiore), mentre il restante tratto (8 Km) è profondo mediamente 9,4 metri dal l.m.m.

E' in atto un programma di approfondimento del Canale Candiano, volto a portare quest'ultimo tratto da - 9,4 a - 10,5 metri dal l.m.m.

Il Canale Candiano gioca un ruolo fondamentale per la sopravvivenza delle due Pialasse, costituendone infatti l'unico collegamento con il mare, e consentendone quindi il ricambio idrico.

In condizioni di tempo secco, le immissioni idrografiche di acqua provengono sostanzialmente dallo scolo Lama Inferiore (cui si aggiunge per brevi periodi il Lama Superiore in regime di piena del Fiume Ronco), mentre trascurabile è attualmente il contributo immesso dallo scolo Fagiolo (dal 1996 recapitante all'idrovora Canala). Il ricambio idrico è assicurato dallo sbocco diretto in mare.

In tempo di pioggia, nella parte alta del Canale le tre idrovore Nord Città, Pirano e Bidente apportano gli scarichi di scolmatura della fognatura mista di Ravenna, lungo tutto il corso del Canale si aggiungono le acque di dilavamento dei piazzali e delle ditte ad esso affacciate, e nella parte bassa, vicino allo sbocco, scaricano le acque bianche di Marina di Ravenna e Porto Corsini-Marina Romea.

Il prelievo dal Canale Candiano di acque salmastre di raffreddamento da parte delle due centrali ENEL e Enichem, che le scaricano successivamente nella Pialassa Baiona, va a costituire un ideale ponte di collegamento tra i due sistemi idrici, di notevole rilevanza sotto il profilo quali-quantitativo e termico.

L'area occupata dalle banchine e dal Canale cade sotto la giurisdizione dell'Autorità Portuale di Ravenna, e la dinamica portuale è regolata nell'ambito del Piano Regolatore del Porto (PRP).

In linea di massima, la parte sinistra del Canale ospita prevalentemente impianti produttivi, mentre quella destra è adibita per lo più ad attività di scarico/carico, movimentazione e deposito.

La pianura ravennate è parte del bacino sedimentario padano, formato da un ampio materasso alluvionale (sabbie, argille e limi) poggiante su una base di sedimenti marini totalmente o parzialmente cementati, di origine Pliocenico-Quaternaria.

Il substrato pre-quaternario è costituito da una complessa struttura a pieghe e pieghe-faglie, che spesso funge da trappola geologica per giacimenti di gas.

Lo strato alluvionale si estende fino ad una profondità dell'ordine dei 500 metri, ed ospita un sistema acquifero multistrato, prevalentemente di acque dolci, così suddivisibile procedendo verticalmente verso il basso:

Acquifero superficiale da 0 a 30-40 metri di profondità: si tratta di una falda freatica di potenza massima intorno ai 25-35 metri, alimentata da infiltrazioni locali e dal reticolo idrografico. Presenta scarso interesse, considerati sia la limitata riserva idrica disponibile, sia il probabile inquinamento causato da percolazione di fertilizzanti agricoli e da sostanze industriali (oli, metalli, ecc.).

Acquifero intermedio fino a circa 80 metri di profondità: si tratta di una serie di acquiferi confinati di ridotto spessore e potenzialità, alternati a lenti impermeabili di argille e limi argillosi.

Acquifero profondo da 100 a circa 500 metri di profondità: trattasi di un sistema acquifero artesian, complesso e stratificato, di notevole spessore (400 metri circa) e

potenzialità, alimentato dal sistema idraulico sotterraneo regionale, e in equilibrio con un'interfaccia di acque salate. Dagli anni '50 alla fine degli anni '70 è stato soggetto ad intensi emungimenti per usi industriali, agricoli e potabili tanto da portare alla chiusura di molti pozzi a causa dell'abbattimento piezometrico che ha comportato l'avanzamento del cuneo salino e il consolidamento dei sedimenti che ha incrementato la subsidenza naturale.

Oltre i 500 metri di profondità, si incontrano acque salate trattenute tra i sedimenti quaternari di origine marina.

Infine, nel substrato pre-quaternario sono localizzabili più o meno estesi giacimenti di gas, sia off-shore che entro la linea di costa.

La porzione più superficiale e relativamente allentata dei depositi umoso-sabbiosi ospita una modesta falda freatica avente stretti rapporti con le acque superficiali ed in particolare con le acque salate o salmastre dei canali. Nell'area del sito tale falda presenta il pelo libero a profondità di 0,5-1 m dal p.c; benché essa non abbia una copertura impermeabile garantita dai terreni sovrastanti, le precauzioni progettuali prese sono tali da escludere ogni possibilità di inquinamento di detta falda.

Gli strati sabbiosi profondi, intercalati ai livelli limo-argillosi, ospitano un acquifero il cui livello piezometrico è posto a circa $\pm 0,2-0,6$ m dal piano campagna; tali acque appaiono comunque abbastanza protette dai depositi limoso-argillosi sovrastanti. In questa situazione il rapporto con l'acqua di mare può anche essere inesistente come mostrato ad esempio dal rinvenimento di falde di acqua dolce a qualche centinaio di metri di profondità sotto il fondo del mare

Uso del suolo

L'analisi dell'uso del suolo viene effettuata tramite cartografia della copertura del suolo che fa riferimento ad unità spaziali omogenee o composte da zone elementari appartenenti ad una stessa classe, di superficie significativa rispetto alla scala, nettamente distinte dalle unità che le circondano e sufficientemente stabili per essere destinate al rilevamento di informazioni più dettagliate.

Da esso si evince come l'uso del suolo nell'area, come nel resto del territorio, sia prevalentemente agricolo, con prevalenza, in particolare, di colture specializzate intensive quali ortaggi e frutteti.

Le unità individuabili sono:

- le aree agricole
- le zone edificate
- le aree con vegetazione naturale e seminaturale
- le zone umide
- i corpi idrici superficiali.

Dalla consultazione della Carta dell'Uso del Suolo della regione Emilia-Romagna emerge inoltre che le aree agricole nell'area di studio sono destinate a seminativo, le zone edificate si riferiscono agli insediamenti industriali e artigianali, e le aree con vegetazione naturale e seminaturale sono caratterizzate da boschi misti e di conifere rappresentate dalla Pineta di San Vitale.

Climatologia e meteorologia

Inquadramento climatico generale

La Provincia di Ravenna, compresa fra la costa adriatica ad Est e i rilievi appenninici a Sud-Ovest è costituita in gran parte da territorio pianeggiante. Non sono presenti

complessi montani ma esclusivamente rilievi di bassa, media ed alta collina, che costituiscono circa un quinto del territorio. Dal punto di vista geomorfologico il territorio, in gran parte omogeneo, può essere suddiviso in quattro zone che si differenziano per alcune caratteristiche climatiche:

- pianura costiera
- pianura interna
- pianura pedecollinare
- zona collinare e valliva

Da un punto di vista generale si possono distinguere alcuni aspetti del clima più direttamente legati all'area collinare rispetto a quelli che caratterizzano maggiormente l'area di pianura, anche se l'assenza di massicci montuosi nella zona collinare fa sì che le caratteristiche proprie di questa porzione di territorio differiscano in modo significativo da quelle della zona di pianura solo sui rilievi dell'alta collina.

Durante l'inverno è frequente l'afflusso di aria fredda continentale per l'azione esercitata dall'anticiclone Est-europeo che favorisce condizioni di tempo stabile con cielo in prevalenza sereno, frequenti gelate notturne particolarmente intense nelle ampie valli prossime alla pianura, dove con una notevole frequenza si manifestano formazioni nebbiose.

In autunno ed in primavera, si assiste alla presenza di masse d'aria di origine mediterranea provenienti da Est, che, dopo essersi incanalate nel bacino del mediterraneo, fluiscono sui rilievi appenninici; in tali condizioni si verificano condizioni di tempo perturbato con precipitazioni irregolari che assumono maggiore intensità in coincidenza con l'instaurarsi di una zona ciclonica sul golfo di Genova.

Durante l'estate il territorio è interessato da flussi occidentali di provenienza atlantica associati all'anticiclone delle Azzorre che estende la sua azione su tutto il bacino del Mediterraneo. In questo periodo, in coincidenza con tempo stabile, scarsa ventilazione, intenso riscaldamento pomeridiano, si producono formazioni nuvolose che spesso danno luogo a intensi e locali fenomeni temporaleschi.

Caratteristiche più simili al clima continentale, di tipo padano, (clima continentale in parte modificato dall'azione del mare Adriatico), si delineano nella vasta area pianeggiante. In particolare nella zona di pianura interna si verificano inverni piuttosto freddi ed estati calde ed afose, nebbie frequenti nei mesi invernali, piogge comprese fra i 500 e 850 mm, con i valori più scarsi nella stagione estiva, scarsa ventilazione, frequenti fenomeni temporaleschi nel periodo aprile-settembre.

Tali caratteristiche vanno gradualmente modificandosi passando dalla pianura interna a quella costiera, in particolare a causa dell'azione mitigatrice del mare riguardo alla temperatura.

In inverno la zona di pianura più interna è caratterizzata da una spessa e persistente coltre di aria fredda con sistematiche inversioni termiche associate ad intense formazioni di nebbia. In genere, dal punto di vista della circolazione, si alternano l'anticiclone siberiano con aria fredda e relativamente secca e le formazioni cicloniche atlantiche, portatrici di aria più umida e temperata, che inducono precipitazioni anche abbondanti.

In primavera le precipitazioni sono associate a depressioni sul Golfo di Genova e a depressioni mediterranee che non sempre superano in intensità quelle invernali. Ad aprile-maggio tendono ad assumere un carattere temporalesco.

In estate prevale l'anticiclone delle Azzorre. In questo periodo sono presenti le brezze di monte e di valle nella fascia di pianura pedecollinare, le brezze di mare e di terra, nella zona costiera, mentre nella zona di pianura interna prevalgono condizioni di calma di vento. A causa dell'intenso riscaldamento del suolo sono frequenti depressioni di origine termica che possono dar luogo a fenomeni temporaleschi.

L'autunno è caratterizzato da abbondanti e frequenti piogge e tipicamente in novembre in molte località si verifica il massimo pluviometrico dell'anno. I venti sono prevalentemente occidentali.

Analizzando con maggior dettaglio il quadro climatologico della temperatura del territorio ravennate ricostruito (Simonini, AER, maggio 1992) sulla base di serie storiche ventennali di sei stazioni termometriche di rilevamento (Classe, Marina di Ravenna, Cervia, Alfonsine, Faenza, Brisighella) esso mostra due strutture principali:

1. nell'area di media ed alta collina una struttura con una diminuzione della temperatura all'aumentare della quota
2. nella fascia costiera centro-settentrionale una struttura con isolinee pressoché parallele in senso meridiano con valori decrescenti procedendo dalla costa verso la pianura.

Gli indicatori meteorologici per lo studio della qualità dell'aria

Le condizioni meteorologiche interagiscono in vari modi con i processi di formazione, dispersione, trasporto e deposizione degli inquinanti. Di seguito vengono considerati i soli indicatori meteorologici che possono essere posti in relazione con i processi di inquinamento in modo semplice ed immediato e per i quali sono disponibili serie storiche.

- **La temperatura dell'aria.** Le elevate temperature estive che si verificano in condizioni di stagnazione della massa d'aria sono in genere associate ad elevati valori di ozono. Basse temperature superficiali sono spesso associate, durante il periodo invernale a condizioni di inversione termica che tende a confinare gli inquinanti in prossimità della superficie.
- **Le precipitazioni e la nebbia,** influenzano la deposizione e la rimozione umida di inquinanti. L'assenza di precipitazioni e di nubi riduce la capacità dell'atmosfera di rimuovere, attraverso i processi di deposizione umida e di intrappolamento nelle gocce di pioggia, gli inquinanti, in particolare le particelle fini.
- **L'intensità del vento** influenza il trasporto e la diffusione degli inquinanti, elevate velocità del vento tendono a favorire la dispersione degli inquinanti immessi vicino alla superficie.
- **La direzione di provenienza del vento** influenza in modo diretto le modalità di dispersione degli inquinanti; in particolare nella zona di Ravenna, caratterizzata dalla presenza di un importante polo industriale a Nord-Est della città, venti provenienti in prevalenza da tale settore tendono a trasportare gli inquinanti verso l'entroterra mentre venti provenienti da Ovest ne favoriscono il trasporto sulla costa.
- **Le condizioni di stabilità dell'atmosfera e l'altezza dello strato di rimescolamento,** calcolate sulla base delle grandezze meteorologiche osservate. La concentrazione di un inquinante nell'atmosfera dipende in modo significativo dal grado di rimescolamento e quindi di diluizione, che avviene tra il momento nel quale un inquinante o un suo precursore viene emesso ed il momento nel quale l'inquinante arriva al punto ricettore. Le classi di stabilità atmosferica permettono sinteticamente di classificare le condizioni atmosferiche dalle più instabili (quelle più favorevoli ad un rimescolamento e quindi ad una dispersione degli inquinati) a quelle più stabili e quindi più favorevoli ad un accumulo degli inquinanti.

Inquadramento Climatico

La Provincia di Ravenna è compresa ad Est tra la costa adriatica e dai rilievi appenninici a Sud-Ovest. In definitiva si ha una zona interna costituita in gran parte da rilievi di bassa, media ed alta collina, che costituiscono circa un quinto del territorio ed una zona di pianura che rappresenta la maggior parte del territorio del ravennate.

L'andamento climatico nell'area collinare è caratterizzato da inverni dove è frequente l'afflusso di aria fredda continentale con conseguenti gelate notturne soprattutto nelle valli prossime alla pianura, dove si manifestano anche delle formazioni nebbiose. In autunno ed in primavera, si assiste alla presenza di masse d'aria di origine mediterranea provenienti da Est, che, fluiscono sui rilievi appenninici causando precipitazioni irregolari.

Nella zona di pianura, dove il clima è più simile al continentale, di tipo padano (clima continentale in parte modificato dall'azione del mare Adriatico), si delineano inverni piuttosto freddi ed estati calde ed afose; in tale zona vi sono inoltre nebbie frequenti nei mesi invernali,

con piogge comprese fra i 500 e 850 mm e valori più scarsi nella stagione estiva. La ventilazione è piuttosto scarsa durante tutto l'anno.

Le abbondanti formazioni di nebbia che si formano in inverno, sono dovute alle frequenti inversioni termiche che talvolta possono generare anche delle abbondanti precipitazioni.

Inquadramento geo morfologico

Il territorio ravennate, ad eccezione di locali zone depresse con quote inferiori al livello marino, ha una morfologia tipicamente pianeggiante, caratterizzata da una intensa attività agricola di tipo estensivo. Le prime propaggini appenniniche si trovano a 60 km verso Sud, mentre verso Nord a 90 km circa si trovano i colli Euganei.

Dal punto di vista geomorfologico il sito si trova ad una quota di 0,5-1 m s.l.m., a circa 1 km dal litorale adriatico che contorna la pianura padano-romagnola; la fascia costiera si presenta bassa e sabbiosa e viene interrotta dalle foci del Fiume Reno, del Fiume Lamone e dei Fiumi Uniti e dagli sbocchi di vari canali di origine naturale o artificiale, tra i quali va segnalato il Canale Candiano che delimita l'area del sito. Alcune di queste aree sono in parte ancora occupate da paludi o lagune, mentre altre sono state oggetto di importanti opere di bonifica e sono attraversate da una fitta rete di canali. L'aspetto pianeggiante dell'area è il risultato, come già accennato, dell'azione combinata dei vari corsi d'acqua presenti e del mare.

Lo strato alluvionale si estende fino ad una profondità dell'ordine dei 500 metri, ed ospita un sistema acquifero multistrato, prevalentemente di acque dolci, così suddivisibile procedendo verticalmente verso il basso:

- Acquifero superficiale da 0 a 30-40 metri di profondità.
- Acquifero intermedio fino a circa 80 metri di profondità.
- Acquifero profondo da 100 a circa 500 metri di profondità: trattasi di un sistema acquifero stratificato, di elevato spessore (400 metri circa) e potenzialità, alimentato dal sistema idraulico sotterraneo regionale, e in equilibrio con un'interfaccia di acque salate. Dagli anni '50 alla fine degli anni '70 è stato soggetto ad intensi emungimenti per usi industriali, agricoli e potabili tanto da portare alla chiusura di molti pozzi a causa dell'abbattimento piezometrico che ha comportato l'avanzamento del cuneo salino e il consolidamento dei sedimenti che ha incrementato la subsidenza naturale (abbassamento progressivo del terreno).
- Oltre i 500 metri di profondità, si incontrano acque salate trattenute tra i sedimenti quaternari di origine marina. Infine, nel substrato pre-quaternario sono localizzabili più o meno estesi giacimenti di gas, sia off-shore che entro la linea di costa.

L'uso del suolo è prevalentemente agricolo, con prevalenza di colture specializzate intensive quali ortaggi e frutteti, seguiti da aree destinate a seminativo, aree con vegetazione naturale e semi-naturale, caratterizzate da boschi misti e di conifere rappresentate dalla Pineta di San Vitale, le zone edificate si riferiscono agli insediamenti industriali e artigianali.