



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Adriatico Centro Settentrionale

**APPROFONDIMENTO CANALI CANDIANO E BAIONA,
ADEGUAMENTO BANCHINE OPERATIVE ESISTENTI, NUOVO
TERMINAL IN PENISOLA TRATTAROLI E RIUTILIZZO DEL
MATERIALE ESTRATTO IN ATTUAZIONE AL P.R.P. VIGENTE 2007
I FASE**

PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO

ANALISI DEL SITO

FILE

1114.URB.L1.N.doc

CODICE

URB.L1.N

SCALA

Rev.	Data	Causale
0	Set. 2014	Emissione
1	Set. 2015	Revisione
2		
3		

AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL
MARE ADRIATICO CENTRO SETTENTRIONALE

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
IL DIRETTORE TECNICO
(Ing. Fabio Maletti)


MINISTERO INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER
LE OPERE PUBBLICHE PER LA LOMBARDIA
E L'EMILIA ROMAGNA

IL RESPONSABILE DELLA REVISIONE
DELLA PROGETTAZIONE
(Ing. Francesco Caliani)

PROPRIETÀ'

PROGETTAZIONE URBANISTICA

sapir_logo.jpg



Ing. Riccardo Arvedi



PROGETTO
CON ARCH. SIMONE MAZZOTTI ARCH. ELENA MINGOZZI ARCH. ENZO DE LEO
architettura urbanistica conservazione viale della lirica 49 48124 ravenna tel fax 0544 278118
analisi vegetazionale e studio paesaggistico Studio Verde s.r.l. dimensionamento reti fognaria bianca e nera acqua gas laminazione Ing. G. Minori

LUOGHIDELLACITTA'



**PORTO DI
RAVENNA**

Architetto Rinaldini Ettore Ravenna, Viale della Lirica n. 43 Tel 0544 – 405979 Fax 0544 – 272644	comm.	Spec
	part.	foglio di
	Emissione	Gen 2016

COMMITTENTE: SOGGETTO PROPONENTE: SAPIR S.p.a. Via G. Antonio Zani 1, 48122, Ravenna	
PIANO URBANISTICO ATTUATIVO “COMPARTO 1 POC LOGISTICA” RAVENNA	
ANALISI DEL SITO	
IL RICHIEDENTE: 	IL TECNICO:

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. PRECISAZIONI	6
3. LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	7
4. OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE	8
4.1 Salvaguardia dell'ambiente	8
4.2 Salvaguardia delle risorse climatiche ed energetiche	8
4.3 Salvaguardia delle risorse idriche	9
4.4 Salvaguardia del suolo e del sottosuolo.....	9
4.5 Salvaguardia del paesaggio e del verde	9
4.6 Salvaguardia delle testimonianze storico culturali	9
4.7 Uso razionale dei rifiuti.....	9
5. ANALISI DEGLI AGENTI FISICI.....	10
5.1 Clima Igrometrico e Precipitazioni.....	11
5.2 Radiazione solare.....	15
5.3 Disponibilita' di luce naturale.....	17
5.4 Disponibilit� di fonti energetiche rinnovabili o assimilabili	23
5.5 Clima acustico.....	24
5.6 Campi Elettromagnetici.....	26
6. FATTORI AMBIENTALI	27
7. INDICAZIONI PROGETTUALI A SCALA URBANISTICA E A SCALA EDILIZIA.....	28

1.PREMESSA

L'area oggetto del presente PUA si trova a est della città di Ravenna lungo la via Circonvalazione Canale Molinetto che congiunge Ravenna al mare. Si sviluppa a sud della Darsena San Vitale ed è individuata dagli strumenti urbanistici come parte del Comparto Logistica, formate da quattro distinti comparti, che hanno come obiettivo lo sviluppo della componente intermodale del Porto.

La rilevanza strategica dell'area logistica portuale in relazione alle prospettive funzionali di sviluppo del porto ha portato per l'appunto alla stesura del Piano Operativo Comunale "Tematico" LOGISTICA (approvato con Delibera di C.C. N. 17364/24 del 21/02/2011)

L'area interesse di studio è individuata come comparto 1; occupa un'area di 529.293,00 m² e si sviluppa a sud del Porto San Vitale oltre la Via Trieste fino alla via Canale Molinetto, delimitato a est dalla Via Classicana e a ovest dalla rete ferroviaria che entra nel Porto.

Il comparto è "diviso" a metà dal canale Consortile Vitalaccia, elemento di scolo naturale per le aree agricole sin dalla sua origine, prima come elemento di arrivo, visto che aveva come naturale punto di scarico il Canale Candiano, poi a seguito della realizzazione dello scalo merci, il punto di recapito è stato reindirizzato all'idrovora Rasponi posta tra gli abitati di Punta Marina e Lido Adriano.

Nel comparto sono presenti alcuni edifici colonici sorti nel tessuto agrario lungo le strade interpoderali.

L'area, essendo in un contesto territoriale al margine tra il porto e la campagna, ha subito, nella parte in diretto contatto con le attività portuali a nord della via Vitalaccia, un recente abbandono delle attività agricole, dove sono stati effettuati depositi di materiale proveniente da dragaggi.

I punti di accesso sono la via Vitalaccia accanto all'omonimo scolo consortile, cui a sua volta si accede dalla via Classicana e la via Baronessa che collega via Canale molinetto alla Classicana. Tali vie praticamente servono solamente a raggiungere le case coloniche presenti nell'area.

È poi presente una viabilità privata di proprietà di Ferrovie dello Stato che, perpendicolare alla via Canale Molinetto costeggia, fuori comparto, il fascio di binari della ferrovia fino ad un piazzale.

Il **PTCP** inserisce l'area nell'unità di paesaggio N. 5 "Del porto della città".

- L'elaborato 2-9 "Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico – culturali", individua nell'area di progetto un *Paleodosso fluviale particolarmente pronunciato* (art. 3.20a) lungo alla via Canale Molinetto e un *Sistema dunoso costiero di rilevanza storico documentale paesistica* (art. 3.20d).
- La tav. 3-9 "Carta della tutela delle risorse idriche superficiali e sotterranee" ricomprende la zona nelle "Zone di protezione delle acque sotterranee costiere" (artt. 5.3; 5.7; 5.11).
- La tav. 4-9 "Zone non idonee alla localizzazione di impianti di smaltimento e recupero di rifiuti urbani, speciali e speciali pericolosi" fa rientrare una parte dell'area nelle "Aree non idonee alla localizzazione di impianti di smaltimento e recupero di rifiuti urbani, speciali e speciali pericolosi", mentre la maggior parte del perimetro è idonea.
- Una porzione di area prossima alla via Trieste, è inserita nella Carta Forestale della Provincia di Ravenna come *Area forestale* e conseguentemente vincolata paesaggisticamente ai sensi dell'art. 142 capo II del D.Lgs n° 42/2004 (*Codice dei beni culturali e del paesaggio*). Nel caso di intervento sulla stessa è soggetta ad autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del medesimo Decreto.

Il Piano Strutturale Comunale **PSC**, approvato con Delibera di Consiglio Comunale PV 25/2007 del 27/02/2007, inserisce l'area nelle Componenti perimetrali:

"Sistema paesaggistico ambientale, paesaggio, contesti paesistici d'area vasta" (Art.II.1°.33 C.3);

"Spazio portuale, aree di nuovo impianto per la logistica portuale" (Art.V.88);

La fascia lungo la via Canale Molinetto nel "Sistema delle dotazioni territoriali, verde di filtro e mitigazione, aree di filtro" (Art.II.3°.58) e nel "Sistema paesaggistico ambientale, rete ecologica" (Art.II.1°.30)

Il verde tra la via Trieste e la Classicana nel "Sistema della mobilità, principali svincoli e connessioni, verde di pertinenza alla viabilità" (Art.II.2°.38 C.6).

Il **RUE** approvato con Delibera di C.C. n.77035/133 del 28/07/09 inserisce l'intera area nelle Componenti perimetrali "Sistema paesaggistico ambientale, Paesaggio, Paesaggi, Contesti paesistici locali – 7.4 Porto fuori" (Art. II. 7) e "Ambiti soggetti ad attuazione indiretta ordinaria. PUA da approvare - POC TEMATICO LOGISTICA" (Art. 3) nella Componente di zona "Spazio portuale, Aree di nuovo impianto per la logistica portuale" (Art. V.10 c.6) Il verde tra la via Trieste e la Classicana nel "Sistema paesaggistico ambientale, Rete Ecologica, Secondo Livello, Connessione secondaria di progetto" Art. II. 5 c. 2 Sistema della mobilità, Viabilità carrabile, Fasce di rispetto alla viabilità (10, 20, 30, 40, 50ml.....) Art. II.21 c. 7 Sistema della mobilità, Viabilità carrabile, Principali svincoli e connessioni Art. II.21 c.6 Sistema della mobilità, Viabilità carrabile, Verde di pertinenza alla viabilità esistente e di progetto Art. II.21 c. 9 Sistema paesaggistico ambientale, Perimetri e limiti, Dossi e paleodossi Art. II.18 c. 6

Il POC Piano Operativo Comunale "Tematico" LOGISTICA

La rilevanza strategica dell'area logistica portuale in relazione alle prospettive funzionali di sviluppo del porto ha portato alla stesura del Piano Operativo Comunale "Tematico" LOGISTICA (approvato con Delibera di C.C. N. 17364/24 del 21/02/2011)

Obiettivi del POC tematico

Sulla base delle scelte di pianificazione generale per l'ambito portuale e dei risultati dello studio preliminare sul sistema della viabilità sono individuabili come prioritari i seguenti obiettivi:

1. Dotare il porto di Ravenna di aree logistiche di adeguata dimensione e funzionalità, attraendo nuovi traffici portuali, integrando le attività classiche di deposito e stoccaggio con attività di manipolazione e/o trasformazione delle merci, conferendo maggiore valore aggiunto alle operazioni portuali.
2. Riorganizzare l'assetto viario a servizio dell'area portuale e implementare e ottimizzare l'intermodalità ferroviaria.
3. Realizzare un'area con impatti sostenibili e eventuali mitigazioni ambientali e dotare il comparto di adeguate fasce verdi di filtro verso la viabilità.
4. Realizzare adeguate infrastrutture, standards e servizi alle attività logistiche e produttive.

I Comparti

In ordine alle esigenze di dimensionamento e alle specificità del sito, il progetto suddivide l'area logistica in quattro comparti attuativi distinti, autonomamente attuabili, in stretta correlazione con gli interventi di ristrutturazione del sistema della viabilità. Due di tali comparti sono individuati a nord di Via Canale Molinetto, rispettivamente posti uno a ovest della Via Classicana ed uno a est, il terzo ed il quarto sono individuati a sud di Via Canale Molinetto ed ad est della Via Classicana. L'intera area per logistica portuale, di circa 173 ha, si suddivide quindi in:

- comparto 1 con superficie territoriale di circa 47 ha
- comparto 2 con superficie territoriale di circa 35 ha
- comparto 3 con superficie territoriale di circa 69 ha
- comparto 4 con superficie territoriale di circa 22 ha

Il **Comparto 1** è direttamente collegato al porto San Vitale, mediante sottopasso sulla via Trieste, è accessibile da Via Canale Molinetto mediante un nuovo accesso con svincolo a raso di 3° livello. Il comparto presenta la maggiore vocazionalità intermodale per la prossimità allo scalo merci ferroviario e la diretta connessione alle banchine portuali, con possibilità di eventuale estensione dell'area doganale esistente. Il perimetro di POC, rispetto alla perimetrazione di RUE, esclude l'area dello scalo merci -di proprietà RFI - ed include l'area oggi destinata allo svincolo a due livelli esistente fra Via Molinetto e Via Classicana non più funzionale al nuovo assetto viabilistico.

Gli edifici colonici esistenti (alcuni dei quali classificati di valore tipologico) ubicati in prossimità dei raccordi dello svincolo stesso, nel caso di mantenimento in sito potranno avere accesso dalla nuova viabilità interna al comparto, previa verifica della compatibilità funzionale al nuovo sistema viario. Gli edifici colonici esistenti all'interno del comparto potranno essere trasferiti in comparti a programmazione unitaria e/o concertata del centro urbano in relazione all'attuale consistenza edilizia in termini di Suc maggiorata di un premio pari a 100 mq. di Suc, a fronte della cessione a prezzo concordato degli edifici e delle aree di pertinenza.

In particolare la **scheda normativa prescrittiva Log 01 c1** dell'art. 18 (L.R. N. 20/2000 e smi) allegata al POC persegue i seguenti **obiettivi**:

1. Intermodalità ferro gomma.
2. Disponibilità di aree logistiche di retro porto per:
 - terminal intermodali con ribalte ferro - gomma e gomma – gomma
 - aree coperte e scoperte per stoccaggio merci e contenitori anche con tempi di attesa lunghi
 - aree coperte e scoperte per la prima lavorazione, semilavorazione e assemblaggio di materiali e componenti
 - magazzini gomma – gomma e gomma – ferro
 - servizi alle aziende, persone, mezzi
 - aree per imprese di spedizioni e corrieri
3. Possibile collegamento diretto in area portuale.
4. Connessione diretta alla rete di viabilità primaria.
5. Aree disponibili per centro logistico e attività logistiche e produttive autonome di dimensioni medio e medio-grandi.
6. Centro direzionale e uffici doganali.

Evidenzia anche le seguenti **criticità**:

- A. Riorganizzazione del sistema infrastrutturale viario
- B. Capacità di recepimento del canale Vitalaccia, per lo scolo delle acque meteoriche
- C. Realizzazione del collegamento alla rete di fognatura nera urbana ed eventuale adeguamento degli impianti di depurazione

Il **PRP** Piano Regolatore Portuale individua il Progetto Unitario 2 “Distripark”; di seguito si riporta la relativa scheda tecnica:

PROGETTO UNITARIO 2 : DISTRIPARK

LOCALIZZAZIONE:

l'area destinata al distripark è ubicata in destra del canale portuale, direttamente connessa con l'ambito portuale e l'area merci ferroviaria, in prossimità dell'accesso SUD (SS67 -via Trieste).

OBIETTIVI E CRITERI: *obiettivo essenziale del Piano è dotare il porto di Ravenna di un sistema di due aree, una in destra ed una in sinistra canale, destinato ad intermodalità e logistica, di facile collegamento sia alle aree portuali sia alla grande viabilità, per consentire al porto di configurarsi come il baricentro di una Vera piattaforma logistica. Lo sviluppo degli interventi sarà attuato attraverso l'individuazione: delle vocazioni merceologiche e di attività ,in riferimento alla contiguità con le aree portuali, alla potenzialità di bacini economici circostanti, ai progetti di logistica in essere ed allo studio; della tipologia dei possibili soggetti promotori, attuatori e gestori e degli strumenti di acquisizione o conferimento delle aree e di reperimento delle risorse; della configurazione delle infrastrutture stradali e ferroviarie e dei collegamenti con le direttrici principali.*

COMPONENTE FUNZIONALE CARATTERIZZANTE:

- IA2 stoccaggio e lavorazione mezzi e servizi

- SD servizi amministrativi, commerciali e tecnici connessi all'attività portuale

SUPERFICIE COMPLESSIVA DELL'AMBITO: *1.025.000 m2 di cui aree destinate a parcheggi 135.000 m2*

OPERE A TERRA *La disciplina, le modalità attuative e gli interventi saranno definiti attraverso Progetto Unitario, verificando ambito e dimensionamento in relazione al sistema della viabilità ed alle necessita funzionali. Il Comitato Portuale, previa intesa con il Comune di Ravenna, potrà approvare quindi ambiti e dimensionamenti anche maggiori di quelli rappresentati nonché diverse destinazioni, coerenti e compatibili con le attività portuali previste dal presente Piano.*

2.PRECISAZIONI

Il Documento "Analisi del Sito", previsto da:

- ❖ Allegato B dello schema di Regolamento Edilizio Tipo di cui alla DGR n° 593/1995 e smi;
- ❖ RUE5.2.1. delle NTA, allegato H. PV1;

riguarda la realizzazione di insediamenti residenziali e marginalmente terziari e commerciali; non contempla insediamenti portuali/intermodali (analisi del sistema insediativo in relazione alle caratteristiche prestazionali energetiche e vivibilità dei fabbricati).

Inoltre il documento "Analisi del Sito", previsto da:

Allegato B dello schema di Regolamento Edilizio Tipo di cui alla DGR n° 593/1995 e smi

è stato abrogato dalla LR LEGGE REGIONALE 30 luglio 2013, n. 15 (SEMPLIFICAZIONE DELLA DISCIPLINA EDILIZIA), Art. 59 (Abrogazioni)

1.Dalla data di entrata in vigore della presente legge sono abrogati: COMMI:

a) i Titoli I, II, III, IV, V, VI, VII della legge regionale 25 novembre 2002, n. 31 e gli articoli 38, 39, 40, i commi 4 e 5 dell'articolo 43, i commi 4, 5 e 6 dell'articolo 46, gli articoli 47 e 48 della medesima legge regionale;

b) la lettera h bis) del primo comma dell'articolo 19 della legge regionale 4 maggio 1982, n. 19 (Norme per l'esercizio delle funzioni in materia di igiene e sanità pubblica, veterinaria e farmaceutica).

2.Dalla data di entrata in vigore della presente legge cessano di avere efficacia le seguenti deliberazioni della Giunta regionale:

a) deliberazione della Giunta regionale 28 febbraio 1995, n. 593 (Approvazione dello schema di Regolamento edilizio tipo (Art. 2 legge regionale 26 aprile 1990, n. 33 e successive modificazioni ed integrazioni));

b) deliberazione della Giunta regionale 22 febbraio 2000, n. 268 (Schema di Regolamento edilizio tipo - aggiornamento dei requisiti cogenti (Allegato A) e della parte quinta, ai sensi comma 2, art. 2, L.R. n. 33/90);

c) deliberazione della Giunta regionale 16 gennaio 2001, n. 21 (Requisiti volontari per le opere edilizie. Modifica e integrazione dei requisiti raccomandati di cui all'allegato b) al vigente Regolamento edilizio tipo (delibera G.R. n. 593/95)).

La redazione del presente documento concorre in ogni caso, con la "lettura" analitica dei fattori ambientali e climatici, assieme alla redazione di VAS che approfondisce le tematiche di carattere ambientale, ad individuare gli obiettivi da raggiungere e dunque a governare il processo di progettazione.

3. LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA



Localizzazione geografica	dati riassuntivi
latitudine	44°25'46.3"N
longitudine	12°14'45.6"E
altezza sul livello del mare	Vedi tav 02 rilievo



(a fianco sopra) vista dell'area da via Circonvallazione Canale Molinetto

(a fianco sotto) vista dell'area dalla Classicana: in primo piano l'accesso di via Vitalaccia

(sopra) vista dell'area da via Trieste

4. OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE

4.1 Salvaguardia dell'ambiente

La progettazione allegata è la conseguenza di tutte le componenti analizzate e si configura come trasformazione del territorio cosciente e finalizzata al concetto di sviluppo sostenibile, cercando di equilibrare la volontà pianificatoria della Pubblica Amministrazione e una corretta e rispettosa salvaguardia dei fattori ambientali presenti e cercando di ottimizzare le risorse disponibili in sito e promuovere un intervento urbanistico ed edilizio di elevata qualità, duraturo nel tempo e a bassi costi di manutenzione futuri.

Si è cercato di creare un equilibrio fra le componenti ambientali, economiche e sociali.

4.2 Salvaguardia delle risorse climatiche ed energetiche

Come accennato in precedenza, si è voluto ottimizzare la progettazione sia a scala urbana che a futura scala edilizia, cercando di minimizzare/ottimizzare gli effetti degli agenti fisico - meteorologici (vento, luce...), tenendo un accorto orientamento dei fabbricati e della relativa distribuzione interna, adottando sistemi di schermatura solare, di protezione dai venti dominanti e dall'umidità di risalita dal sottosuolo.

Le medesime condizioni sono state utilizzate al fine di aumentare il rendimento energetico dei futuri fabbricati, sopra la soglia prevista dalla vigente normativa e dal POC approvato.

Importante inoltre sarà l'utilizzo della fonte solare per la produzione di energia elettrica e acqua calda sanitaria a integrazione del sistema di riscaldamento dei fabbricati.

Si precisa come il progetto in esame si allinei agli indirizzi definiti dal Piano Energetico Ambientale Comunale (PEAC), approvato in Consiglio Comunale con delibera CC n. 201/119000 in data 3/12/2007, favorendo forme di incentivazione orientate all'uso razionale dell'energia, al risparmio energetico ed alla promozione dell'uso di fonti rinnovabili, quali:

- il ricorso alle fonti energetiche rinnovabili per soddisfare il fabbisogno energetico;
- il recupero energetico e la cogenerazione;
- la progettazione dei nuovi insediamenti accompagnata dalla presente analisi del sito, al fine di sfruttare anche gli apporti solari per soddisfare il fabbisogno energetico, tenendo conto di distanze sufficienti a garantire un corretto soleggiamento delle superfici esposte, adottando indici di compattezza (rapporto superficie/volume dell'involucro edilizio) ottimali;
- la realizzazione di strutture edilizie con un elevato grado di isolamento termico (doppi vetri, etc) superiore a quello minimo previsto dal regolamento nazionale allo scopo di ridurre il consumo di energia nella stagione invernale; ciò considerando i volumi degli eventuali cappotti esterni o il maggior spessore dei muri perimetrali come volumi tecnici e quindi non computabili ai fini volumetrici (la norma riguarda sia gli edifici nuovi, sia gli edifici che devono essere ristrutturati);
- la contemporanea progettazione del verde e degli edifici e dei parcheggi stabilendo parametri di base ai fini della climatizzazione degli edifici e dell'ombreggiamento dei parcheggi e individuando le caratteristiche delle alberature;
- l'utilizzo di sistemi di termoregolazione e controllo della temperatura.

4.3 Salvaguardia delle risorse idriche

Importante è l'attenzione posta per la non dispersione dell'acqua piovana, che sarà opportunamente conservata in sito, senza gravare sulla rete fognaria e quella consortile.

Il suo utilizzo per l'irrigazione del verde garantisce l'utilizzo costante in qualsiasi stagione in relazione a opportune strategie di accumulo.

4.4 Salvaguardia del suolo e del sottosuolo

In relazione a quanto previsto al punto precedente, si è cercato di tenere un indice di permeabilità molto elevato, al fine di garantire un assorbimento in falda delle acque meteoriche e di riutilizzare quelle che vengono a contatto con il suolo impermeabile per mantenere in equilibrio il rapporto preesistente.

4.5 Salvaguardia del paesaggio e del verde

Considerando che l'intervento riguarda un'area attualmente utilizzata ai fini agricoli, ubicata in una zona territoriale al limite della campagna, è importante che la trasformazione non faccia perdere i connotati della trama agraria a terra e delle colture in percezione di spiccato.

La progettazione ha cercato di mantenere questa leggibilità, anche se si tratta di fabbricati per l'attività produttiva.

4.6 Salvaguardia delle testimonianze storico culturali

L'area di intervento e il suo intorno immediato non presentano edifici e/o complessi che abbiano una valenza testimoniale conclamata, ma si confrontano in primo luogo con il paesaggio agrario.

L'area di progetto si inserisce infatti in un ambito territoriale il cui tratto significativo è la coesistenza di edifici rurali ed relativi fondi coltivati con numerosi capannoni artigianali-industriali: un paesaggio agricolo – industrializzato al margine dell'abitato, limitrofo al Porto di Ravenna.

4.7 Uso razionale dei rifiuti

Il futuro insediamento produrrà rifiuti, e gli stessi dovranno essere smaltiti nel modo più sensato e ordinato.

I rifiuti liquidi saranno convogliati nelle fognature di progetto ed emunti al depuratore, mentre per quanto concerne quelli solidi, si provvederà ad ubicare in appositi spazi le isole ecologiche da concordare con il soggetto gestore (Hera).

5. ANALISI DEGLI AGENTI FISICI

I fattori climatici o agenti fisici caratteristici del sito sono gli elementi che agiscono sull'edificio da realizzare e che condizionano il progetto edilizio.

La conoscenza dei fattori climatici caratteristici del sito (disponibilità di luce naturale, clima acustico, campi elettromagnetici, accesso al sole, al vento) serve per soddisfare le esigenze di benessere, igiene e salute per progettare un uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche e di conseguenza per conseguire il benessere ambientale igrotermico, visivo, acustico.

Dati climatici	dati riassuntivi
temperatura dell'aria	
massime	
annuale 1961-1990	17÷18 C°
annuale 1991-2008	19÷20 C°
variazione tra i 2 periodi	2÷2,25 C°
minime	
annuale 1961-1990	8÷9 C°
annuale 1991-2008	8÷9 C°
variazione tra i 2 periodi	0,25÷0,5 C°
medie annuali	
annuale 1961-1990	12÷13 C°
annuale 1991-2008	14÷15 C°
variazione tra i 2 periodi	1÷1,25 C°
piovosità media annuale	
(1961-1990)	75÷80 giorni 600÷700 mm
(1991-2008)	75÷80 giorni 600÷700 mm
variazione precipitazioni tra i 2 periodi	-2÷0 giorni 50÷100 mm
velocità e direzione del vento	
intensità media annuale	3,0÷3,2 m/s
direzione media annuale	N/E

5.1 Clima Igrometrico e Precipitazioni

L'analisi del clima igrotermico è quella che influenza maggiormente le scelte progettuali; dai dati reperiti si ricavano inoltre tutte le valutazioni riguardanti la luce naturale ed lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili.

Da un punto di vista metodologico si è proceduto alla raccolta dei dati relativi alla localizzazione geografica dell'area di intervento (latitudine, longitudine e altezza sul livello del mare) e dei dati climatici (fonti: ARPA - Emilia Romagna e ENEA).

Di fianco si riporta la tabella con i **dati riassuntivi** dell'area di progetto richiesti dall'analisi del sito ricavati dai grafici e tabelle di riferimento fornite da ARPA Regione Emilia Romagna.

Sono stati estratti i valori medi dei periodi 1961-1990 e 1991-2008 che rappresentano un campione statisticamente rappresentativo dell'evoluzione climatica del sito oggetto di analisi, per quanto riguarda la temperatura dell'aria, la piovosità media annuale e la velocità e direzione del vento.

In generale si può notare come rispetto al periodo che va dagli anni sessanta agli anni novanta le **temperature** medie nel periodo più recente si siano alzate di qualche grado, mentre le **precipitazioni piovose** siano sostanzialmente rimaste invariate.

I **venti** hanno come direzione prevalente, considerati annualmente, da nord-est.

Si è inoltre utilizzato il file climatico con l'applicazione Weather tool di Ecotect Analysis, che ha permesso in maniera rapida la caratterizzazione degli agenti fisici del sito, mediante diagrammi e grafici. La **stazione meteorologica** di riferimento per i dati climatici è quella di Marina di Ravenna.

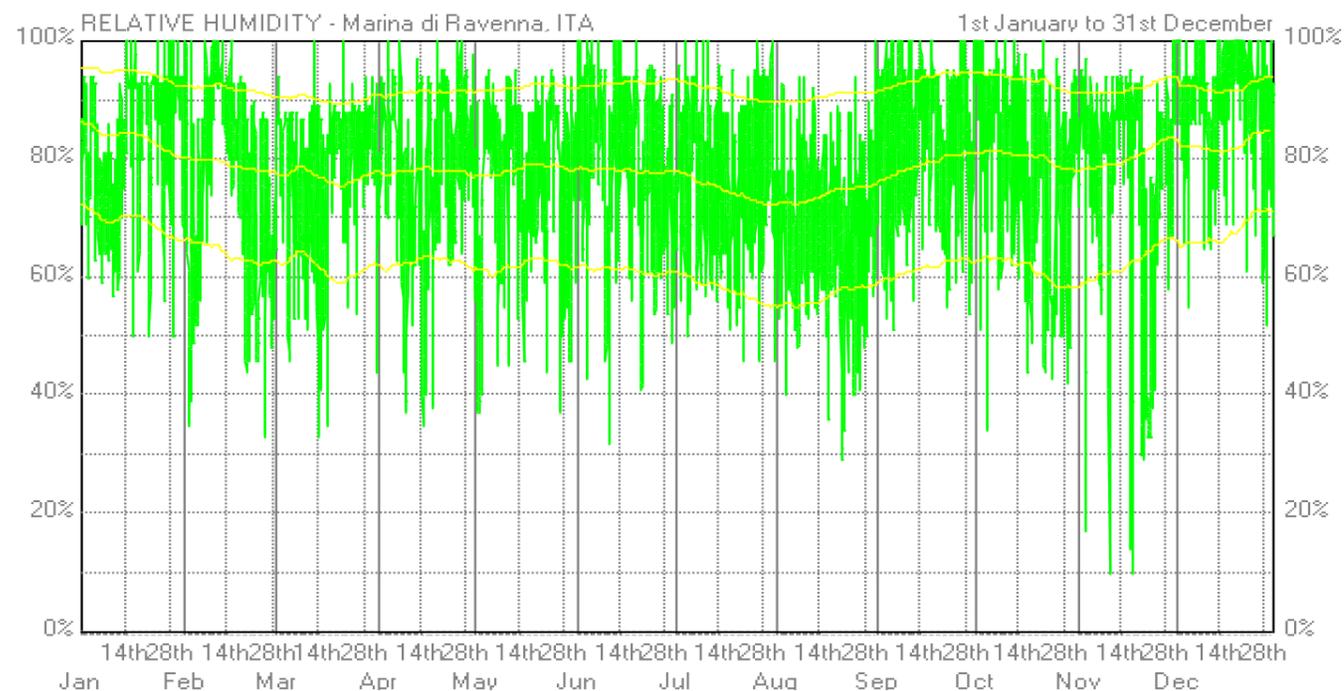
Esattamente si trova in località Punta Marina Terme, a 2 metri s.l.m. e alle coordinate geografiche 44°27'N 12°18'E.

Oltre a rilevare i dati relativi a temperatura, precipitazioni, pressione atmosferica, umidità relativa, direzione e velocità del vento, la stazione è collegata ad una boa situata nell'antistante Mare Adriatico settentrionale, grazie alla quale è possibile osservare lo stato del mare, l'altezza dell'onda marina, la direzione dell'onda stessa, oltre alla lunghezza e all'altezza dell'onda morta.

Data la vicinanza al sito oggetto di studio si riportano i dati climatologici riferiti al periodo 1971-2000.

In base alle medie climatiche del periodo 1971-2000, le più recenti in uso, la temperatura media del mese più freddo, gennaio, è di +3,5 °C, mentre quella dei mesi più caldi, luglio e agosto, è di +23,9 °C; mediamente si contano 35 giorni di gelo all'anno e 30 giorni con temperatura massima uguale o superiore ai +30 °C. I valori estremi di temperatura registrati nel medesimo trentennio sono i -13,8 °C del gennaio 1985 e i +38,4 °C del luglio 1983.

Le precipitazioni medie annue si attestano a 584 mm, mediamente distribuite in 70 giorni di pioggia, con minimo relativo in inverno, picco massimo in autunno e massimo secondario in primavera per gli accumuli.

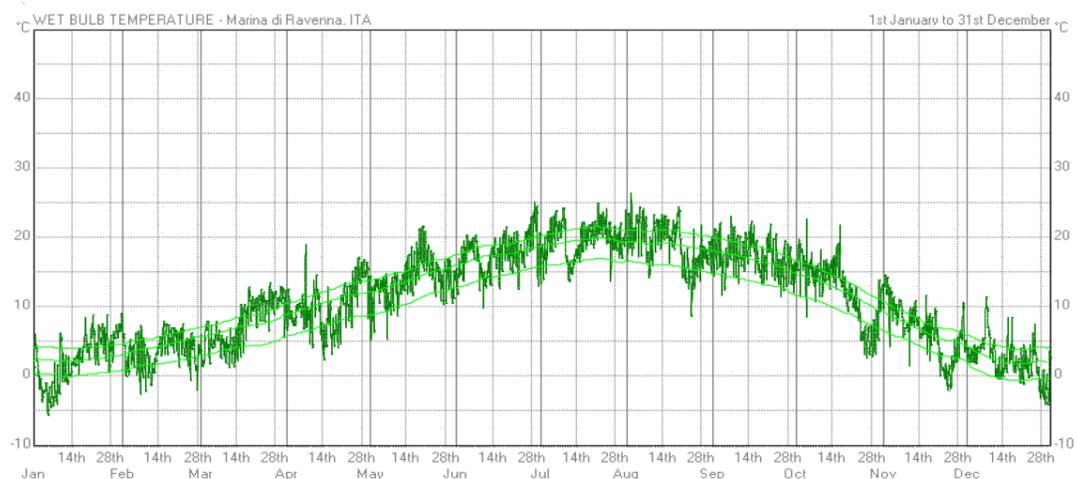
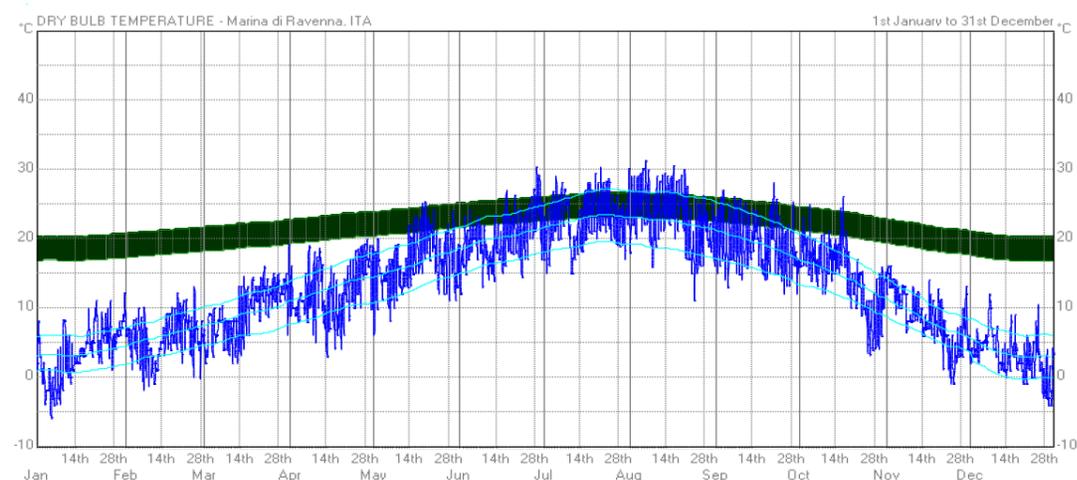


Altro importante fattore da considerare per l'analisi del clima è l'**umidità relativa** che è la misura della quantità di vapore acqueo presente nell'atmosfera; l'umidità relativa, misurata in percentuale, indica il rapporto tra la quantità di vapore contenuto da una massa d'aria e la quantità massima (cioè a saturazione) che il volume d'aria può contenere nelle stesse condizioni di temperatura e pressione. Per questo motivo è molto importante il dew point, il punto di rugiada e cioè quella temperatura che in quel momento preciso e con quelle determinate condizioni, fa quindi condensa in gocce d'acqua il vapore presente in atmosfera. Lo strumento utilizzato per misurare l'umidità relativa è l'igrometro, tra gli strumenti meteorologici più importanti: l'indice dell'umidità è uno dei principali nelle osservazioni meteo.

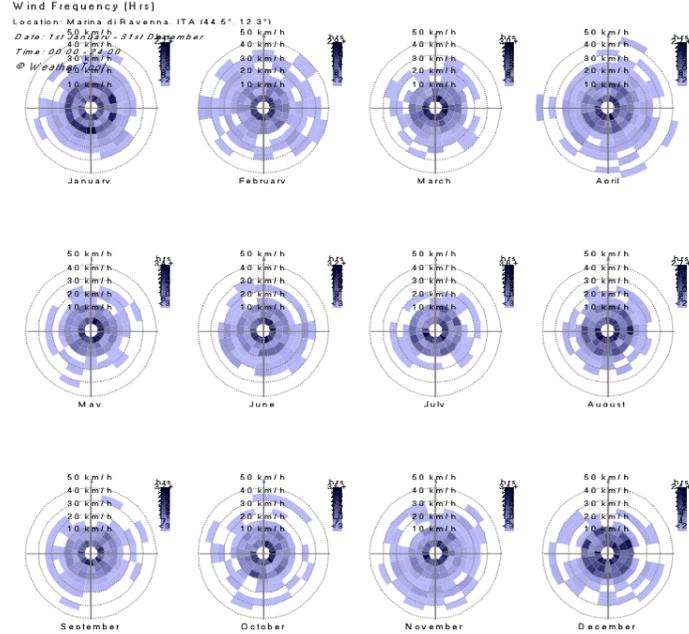
L'**umidità relativa media annua** della stazione di Marina fa registrare il valore di **80,7 %** con minimi di 75 % a giugno e a luglio e massimo di 88 % a dicembre; mediamente si contano 60 giorni di **nebbia** all'anno.

I dati sopra riportati relativi alla stazione di Marina relativi alle medie climatiche e ai valori massimi e minimi assoluti registrati nel trentennio 1971-2000 sono pubblicati nell'Atlante Climatico d'Italia del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare.

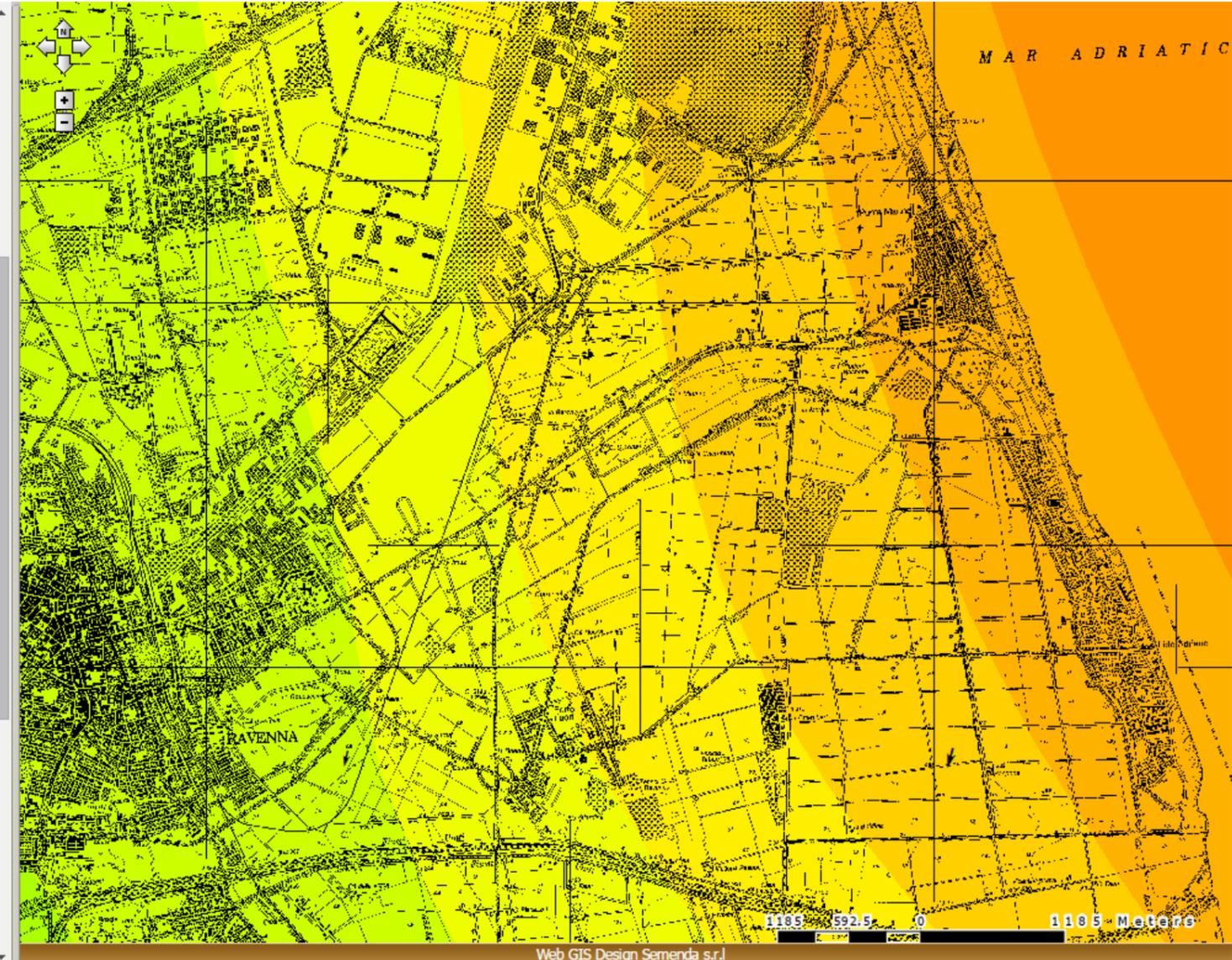
A fianco si riportano le tabelle relative all'analisi del clima elaborate mediante il **software Ecotect Analysis**, dove è rappresentato il profilo della umidità relativa e l'andamento della temperatura a bulbo umido e secco, sotto l'analisi dei venti prevalenti sempre elaborati mediante Ecotect Analysis.



Prevailing Winds



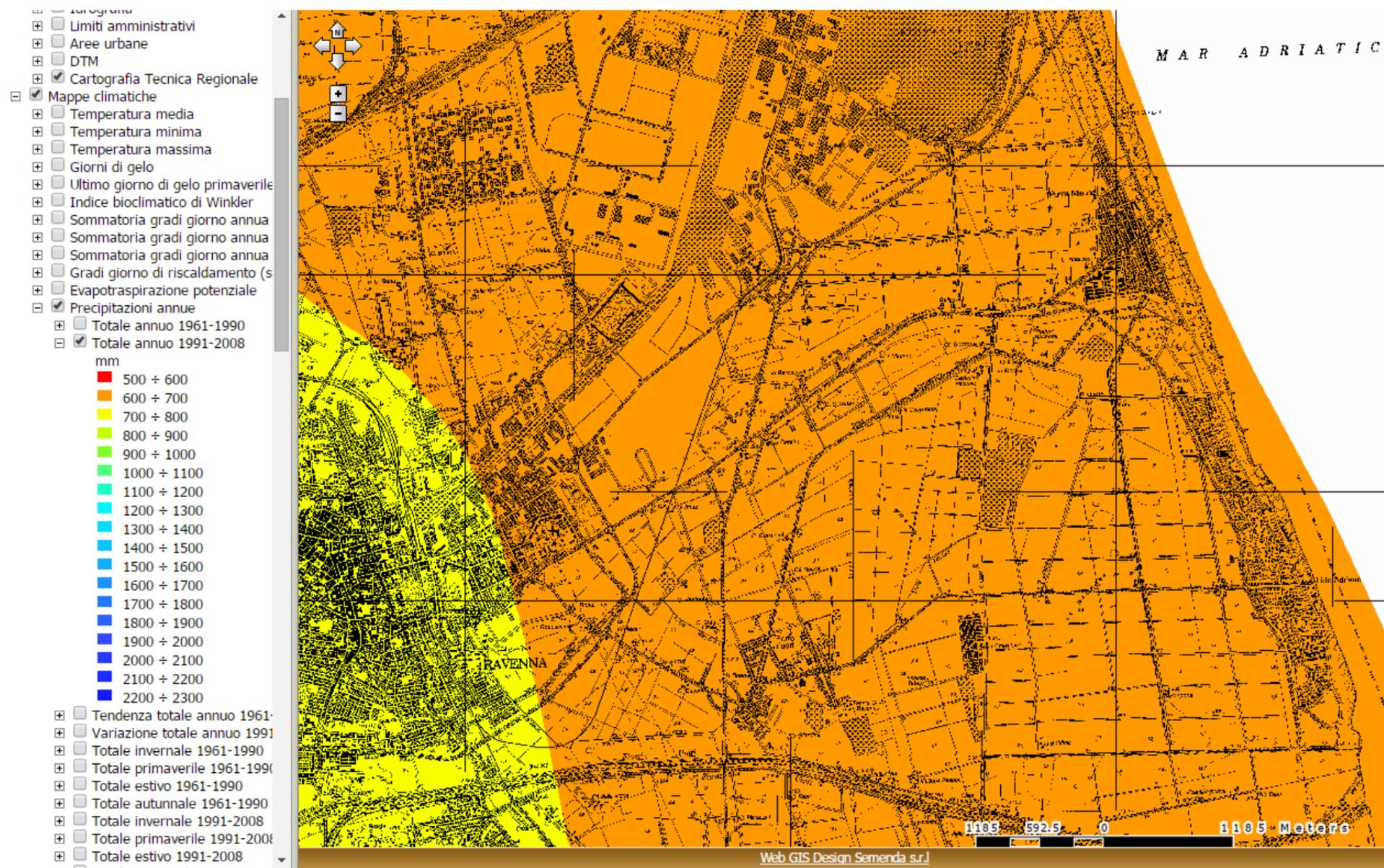
- Indice bioclimatico di Winkler
- Sommatoria gradi giorno annua
- Sommatoria gradi giorno annua
- Gradi giorno di riscaldamento (s)
- Evapotraspirazione potenziale
- Precipitazioni annue
- Giorni piovosi
- Vento
 - Vento annuale 2003-2009
 - Media direzionale
 - m/s
 - < 0.25
 - 0.25 - 0.50
 - 0.50 - 0.75
 - 0.75 - 1.00
 - 1.00 - 1.50
 - > 1.50
 - Media scalare
 - m/s
 - 1.8 + 2
 - 2 + 2.2
 - 2.2 + 2.4
 - 2.4 + 2.6
 - 2.6 + 2.8
 - 2.8 + 3
 - 3 + 3.2
 - 3.2 + 3.4
 - 3.4 + 3.6
 - 3.6 + 3.8
 - 3.8 + 4
 - 4 + 4.2
 - 4.2 + 4.4
 - 4.4 + 4.6
 - 4.6 + 4.8
 - 4.8 + 5
 - > 5
 - Vento invernale 2003-2009
 - Vento primaverile 2003-2009
 - Vento estivo 2003-2009
 - Vento autunnale 2003-2009
 - Bilancio idroclimatico
 - Idrologia
 - Base geografica



direzione del vento

(a lato) analisi del clima: venti prevalenti (elaborazione Ecotect Analysis)

(sopra) tabella vento annuale - media annuale 2003-2009 (ARPA Regione Emilia Romagna)



piovosità

(sopra) tabella precipitazioni – totale annuo 1991-2008 (ARPA Regione Emilia Romagna)

+ 5.2 Radiazione solare

Anche la radiazione solare è un parametro peculiare per l'analisi del sito, soprattutto perché importante per un eventuale impiego corretto delle tecnologie solari che utilizzano la radiazione "diretta" del sole.

La radiazione solare giunge sulla terra sotto forma di diverse lunghezze d'onda e ha il massimo d'intensità intorno a 0.474 μm (visibile), mentre la sua energia è praticamente quella corrispondente alle onde fra vicino ultravioletto e vicino infrarosso: oltre il 95% tra 0.3 e 2.5 μm e per la maggior parte nel visibile, tra 0.4 e 0.7 μm .

L'intensità della radiazione solare a 150 milioni di chilometri dal Sole (pari alla distanza media della terra dallo stesso) è di circa 1370 W/m^2 ; tale valore viene indicato come "costante solare" e rappresenta l'intensità della radiazione solare che raggiunge il pianeta Terra al di fuori dell'atmosfera (che invece attenua l'intensità della radiazione che giunge al suolo).

L'asse terrestre è inclinato di $23^\circ 27'$ rispetto al piano dell'orbita; questo fatto determina le stagioni e una variazione notevole dell'intensità della radiazione che colpisce nei diversi periodi dell'anno una data località, specie se lontano dall'Equatore.

L'atmosfera attenua la radiazione solare a causa delle molecole che la compongono, che riflettono, assorbono e diffondono la radiazione; anche piccole particelle di polveri in sospensione e gli aerosol limitano la radiazione.

In particolar modo il vapore acqueo e le goccioline sospese possono attenuare fortemente la radiazione solare, quindi le nubi sono un ostacolo notevole per la radiazione solare.

In realtà, la presenza dello strato atmosferico determina una sostanziale diminuzione della radiazione che raggiunge il suolo (al livello del mare), anche in assenza di nubi e di vapore acqueo.

Tale diminuzione è tanto più marcata quanto più inclinato è il raggio incidente rispetto alla superficie terrestre, dovendo, il raggio stesso, percorrere un percorso più lungo nell'atmosfera che ne attenua l'intensità.

La **radiazione globale** viene definita come la somma della radiazione misurata a terra su un piano orizzontale proveniente **direttamente dal Sole** e **quella diffusa dal cielo** (atmosfera).

I rapporti tra le due componenti sono in relazione alle condizioni atmosferiche. Lo spettro di lunghezze d'onda interessato è compreso tra 0.3 e 3 μm . La maggior parte degli strumenti impiegati per la misura della radiazione solare misura questo parametro.

La radiazione globale deve essere sempre inferiore a quella massima teorica calcolata al di fuori dell'atmosfera ma può essere, al limite, uguale ai valori massimi teorici calcolati tenendo conto dell'atmosfera.

La **radiazione diffusa** è la componente, misurata su un piano orizzontale, della radiazione solare che arriva a terra non direttamente dal Sole ma per effetto dell'atmosfera (gas, nubi, ecc.); lo spettro di lunghezze d'onda interessato è compreso tra 0.3 e 3 μm . Lo strumento impiegato per la misura è un solarimetro con un dispositivo che mantiene in "ombra" l'elemento sensibile rispetto alla luce proveniente direttamente dal Sole.

La **radiazione diretta** è la radiazione proveniente solo direttamente dal Sole tra 0.3 e 3 μm . Lo strumento (il "pireliometro") misura solo ciò che arriva dal disco del Sole.

La **radiazione riflessa** è la radiazione solare riflessa da una superficie entro la banda 0.3 - 3 μm . Il rapporto tra la radiazione riflessa e la radiazione globale dà l'albedo. Lo strumento di misura viene posto orizzontale ma rivolto verso il basso.

La **radiazione netta** è la differenza tra la radiazione proveniente dal cielo e quella in arrivo dalla superficie in esame nella banda 0.3 - 60 μm . Lo strumento per la misura è costituito da due radiometri: uno rivolto verso l'alto e uno verso il basso.

La stima della radiazione solare globale incidente sulla superficie orizzontale e su superfici inclinate è stata fatta utilizzando il modello di calcolo elaborato da ENEA, mediante il software SOLTERM inserendo le coordinate della località.

Nella tabella di seguito si riportano i risultati ricavati dal software (i valori riportati non tengono conto di eventuali ostacoli/ostruzioni presenti in corrispondenza del perimetro dell'area oggetto di analisi).

Mese	Ostacolo	Rggmm su sup.orizz.	Errore
Gennaio	assente	5.194,2	kJ/m2
Febbraio	assente	8.601,0	kJ/m2
Marzo	assente	13.563,4	kJ/m2
Aprile	assente	17.236,2	kJ/m2
Maggio	assente	21.310,7	kJ/m2
Giugno	assente	23.212,4	kJ/m2
Luglio	assente	23.260,0	kJ/m2
Agosto	assente	19.443,0	kJ/m2
Settembre	assente	15.225,6	kJ/m2
Ottobre	assente	10.062,4	kJ/m2
Novembre	assente	5.954,6	kJ/m2
Dicembre	assente	4.019,3	kJ/m2

Radiazione solare globale giornaliera media mensile su superficie orizzontale

Media quinquennale 1995÷1999

Dati di input:

- Latitudine: 44°25.8'; longitudine: 12°14.8'
- Modello per il calcolo della frazione della radiazione diffusa rispetto alla globale: **ENEASOLTERM**
- Unità di misura: KJ/m2
- Calcolo per tutti i mesi

Risultato:

Radiazione globale annua sulla superficie orizzontale: 5094283 kJ/m2
(anno convenzionale di 365.25 giorni)

Dai dati rilevati risulta evidente l'andamento stagionale: la radiazione solare è molto eterogenea e va da un minimo di meno di 4.000 kJ/m2 medi giornalieri del mese di dicembre a oltre 23.000 kJ/m2 del mese di luglio (con oltre 10 ore, di media giornaliera, di tempo soleggiato).

Il massimo di radiazione media mensile si ha a luglio quando il sole è ancora prossimo alla massima elevazione e il tempo è più stabile per la frequente presenza dell'anticiclone estivo.

5.3 Disponibilita' di luce naturale

Questa analisi serve per valutare la disponibilità di luce naturale sul sito e la visibilità del cielo dal luogo in cui si prevede di insediare l'intervento.

La luce naturale consente di conseguire risparmi energetici, riducendo i consumi derivanti dall'utilizzo dell'illuminazione artificiale.

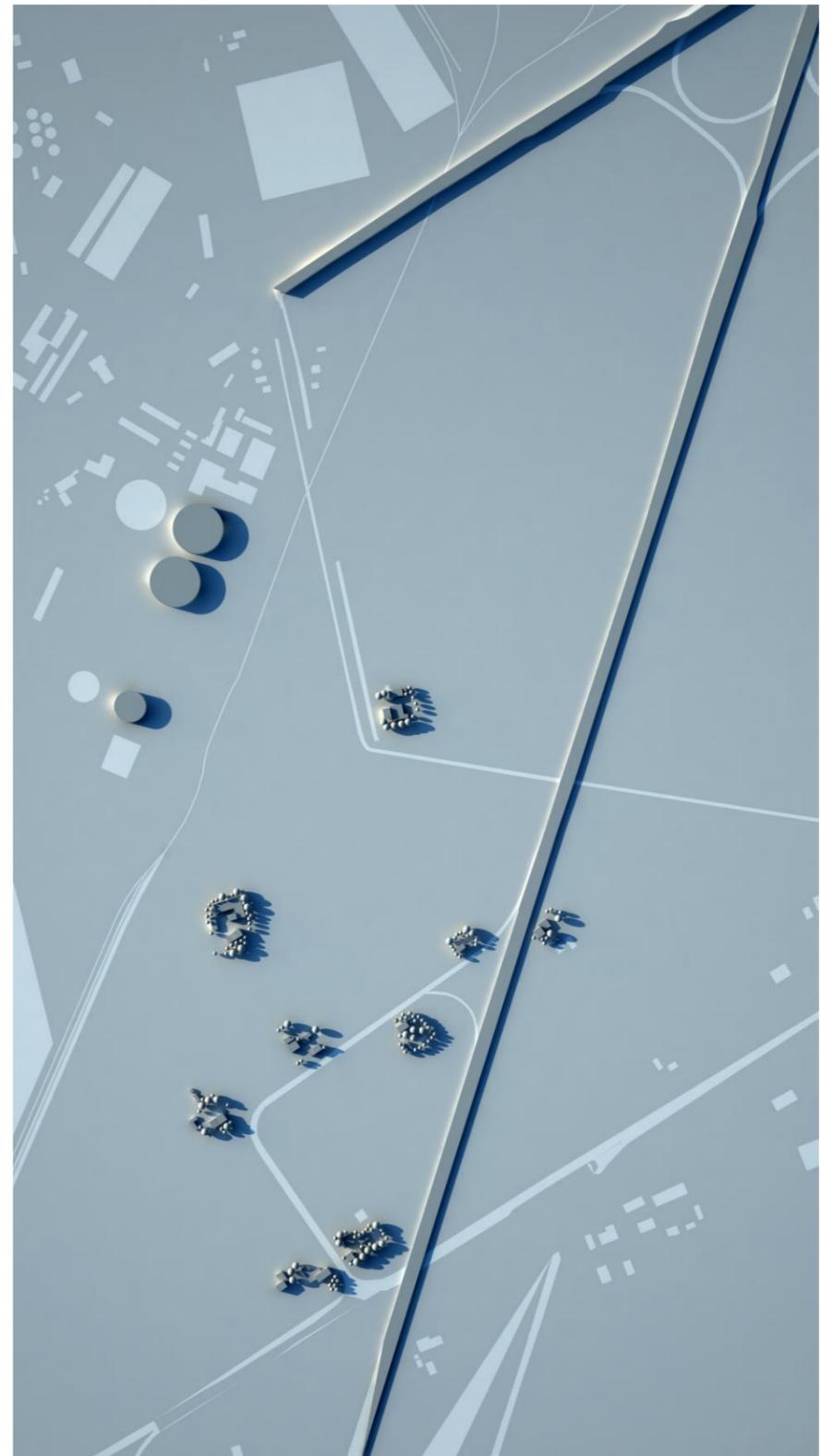
Di conseguenza lo studio della disponibilità della luce naturale risulta importante per collocare ed orientare, già in questa fase, nel miglior modo gli edifici che si andranno a progettare, in relazione con il contesto urbano esistente e con il verde.

Anche per questa valutazione, che è di tipo qualitativo, i dati sono desunti da quelli dell'analisi del clima igrotermico, in riferimento all'illuminazione naturale.

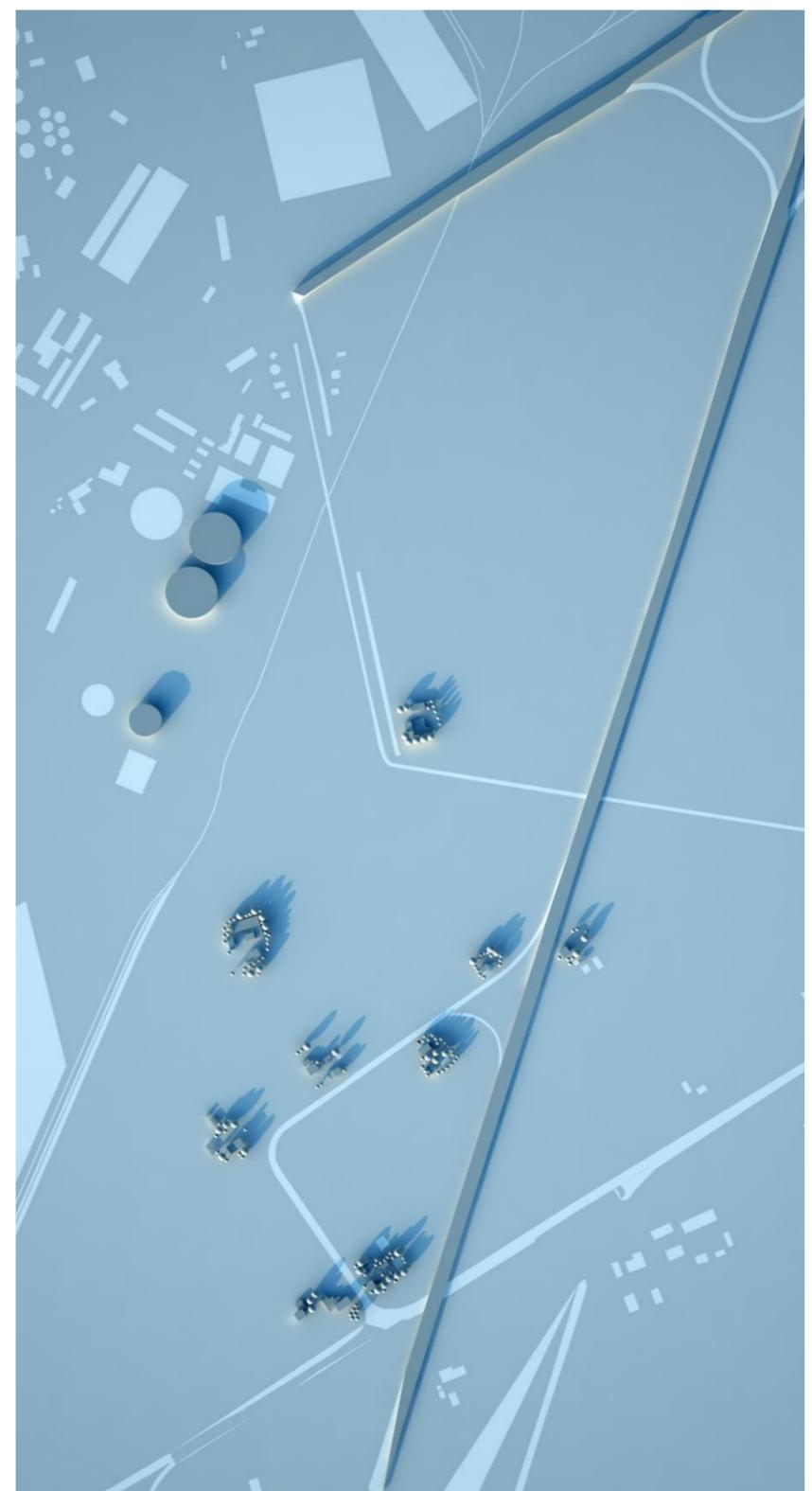
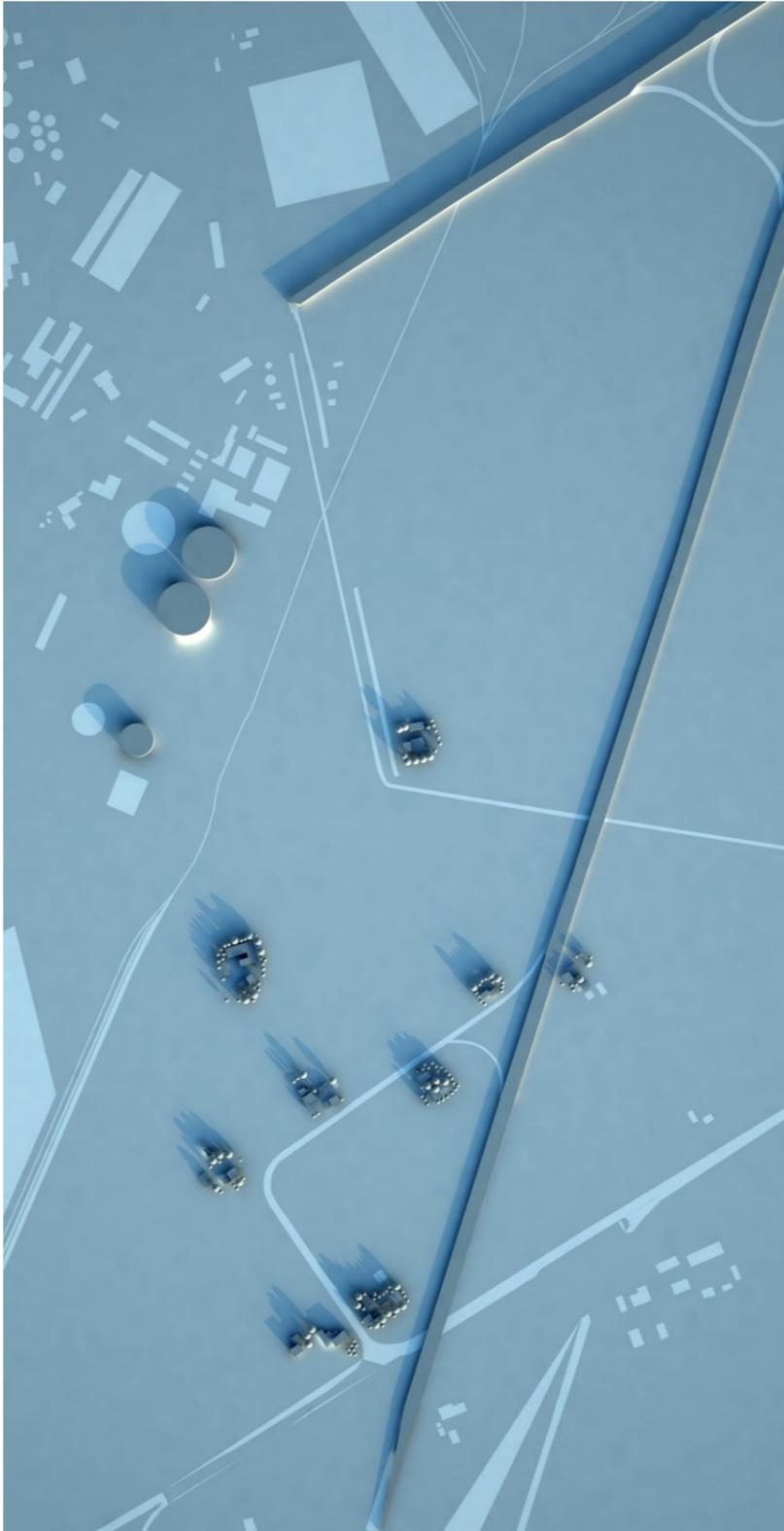
Per valutare la disponibilità di luce naturale del sito è inoltre importante la caratterizzazione delle ostruzioni presenti nel sito legate agli aspetti topografici (terrapieni, colline), urbani (presenza e caratteristiche degli edifici prossimi all'area di intervento) e del verde (presenza di essenze arboree).

Come precedentemente sottolineato, l'area oggetto di intervento è in pianura caratterizzata dall'assenza di ostruzioni esterne di carattere topografico.

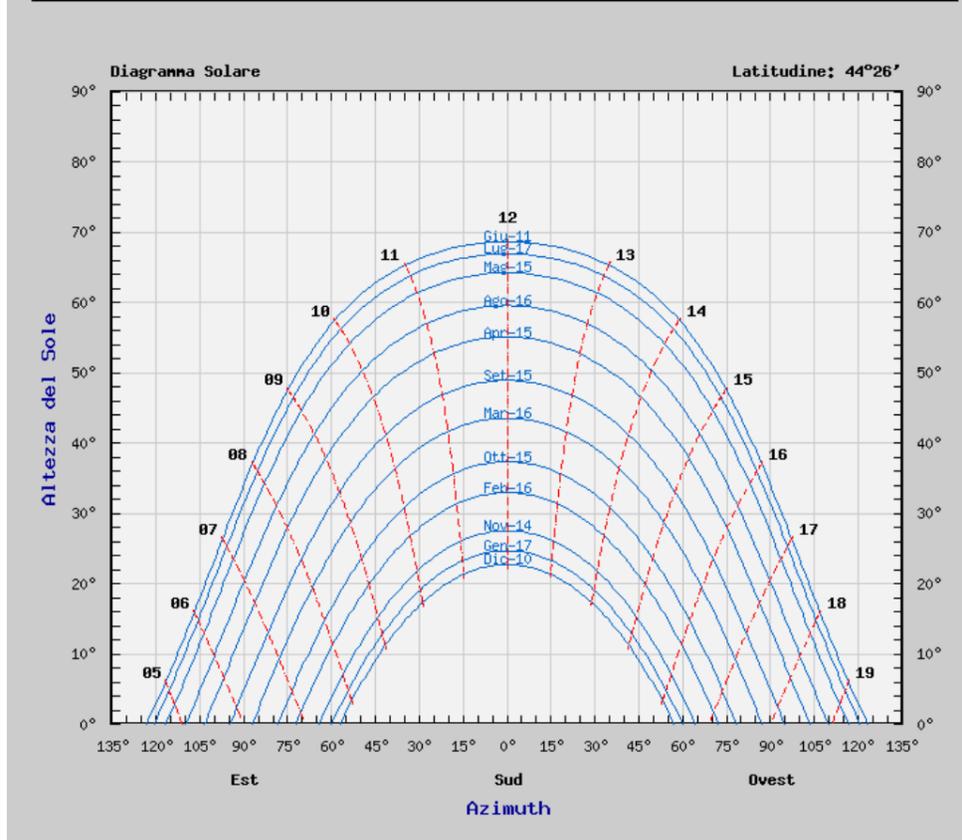
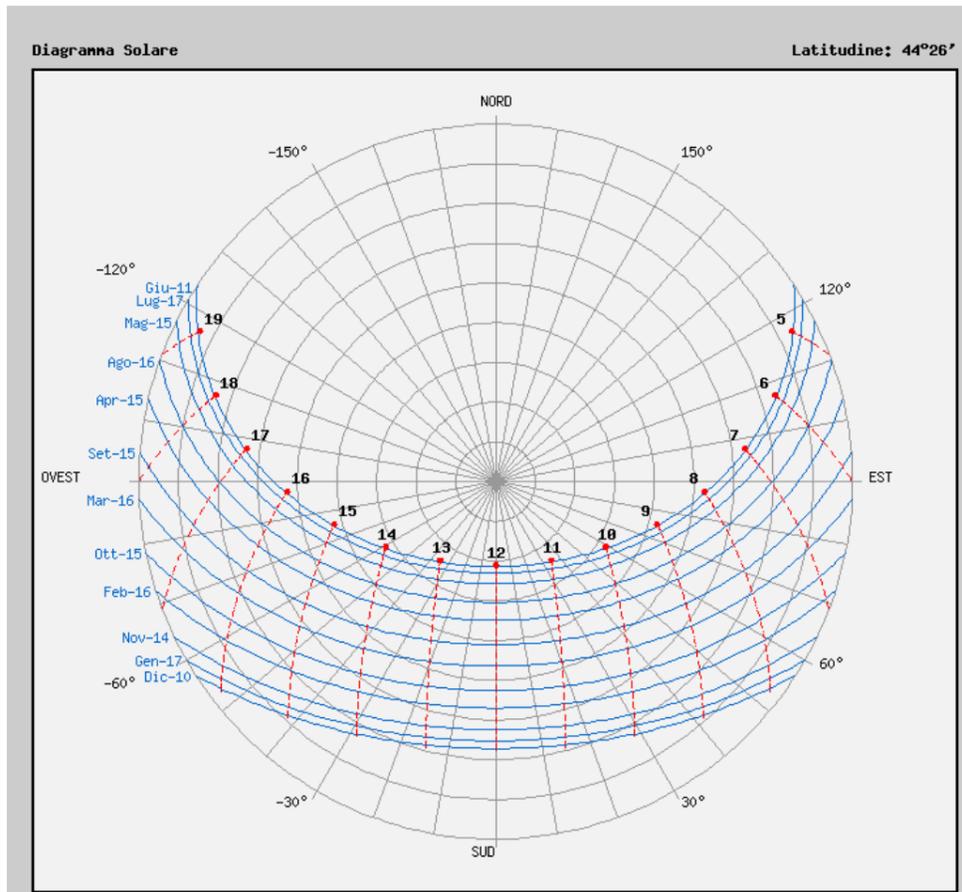
Per la valutazione della posizione del sole, si è utilizzato un software dell'ENEA da cui si sono ricavati il diagramma solare, ossia la proiezione sul piano verticale o orizzontale del percorso apparente del sole nella volta celeste, polare e cartesiano con le traiettorie del sole nel corso dell'anno e le tabelle dell'altezza e dell'azimut solari in funzione del giorno e dell'ora riferito al sito oggetto di studio.



analisi delle ombre dello stato attuale – 21 giugno h 9.00 – h 12.00 - h 19.00



analisi delle ombre dello stato attuale – 21 dicembre h 9.00 – h 12.00 - h 15.00



Diagrammi e tabelle della posizione del Sole per una determinata località

Dati di input:

- Latitudine: 44°26'

- longitudine: 12°13'

I diagrammi riportano le traiettorie del Sole (in termini di altezza e azimuth solari) nell'arco di una giornata, per più giorni dell'anno. I giorni – uno per mese – sono scelti in modo che la declinazione solare del giorno coincida con quella media del mese. Nel riferimento polare, i raggi uniscono punti di uguale azimuth, mentre le circonferenze concentriche uniscono punti di uguale altezza. Qui le circonferenze sono disegnate con passo di 10° a partire dalla circonferenza più esterna (altezza = 0°) fino al punto centrale (altezza = 90°). Invece nel riferimento cartesiano, gli angoli azimuthale e dell'altezza solari sono riportati rispettivamente sugli assi delle ascisse e delle ordinate. In entrambi i diagrammi, a tratteggio sono riportate le linee relative all'ora: si tratta dell'ora solare vera, che differisce dal tempo medio scandito dagli usuali orologi.

Giorno	Alba (CET)	Tramonto (CET)	Durata del giorno	Equazione del tempo	Fattore di eccentricità
17 gennaio	7h 48'	16h 52'	9h 04'	-9'20"	1.0340
16 febbraio	7h 16'	17h 35'	10h 19'	-14'14"	1.0251
16 marzo	6h 29'	18h 12'	11h 44'	-9'21"	1.0108
15 aprile	5h 34'	18h 49'	13h 15'	-0'14"	0.9932
15 maggio	4h 50'	19h 25'	14h 35'	3'56"	0.9779
11 giugno	4h 32'	19h 49'	15h 17'	0'48"	0.9691
17 luglio	4h 47'	19h 47'	15h 00'	-6'01"	0.9673
16 agosto	5h 19'	19h 12'	13h 53'	-4'41"	0.9747
15 settembre	5h 53'	18h 20'	12h 26'	4'39"	0.9886
15 ottobre	6h 29'	17h 24'	10h 55'	14'25"	1.0059
14 novembre	7h 10'	16h 41'	9h 31'	15'20"	1.0222
10 dicembre	7h 42'	16h 26'	8h 45'	7'08"	1.0319

(a fianco sopra) diagramma polare

(a fianco sotto) diagramma cartesiano

(sopra) tabella per la località Lat=44°26' Long=12°15'

in funzione dell'ora e del mese												
Ora	17-gen	16-feb	16-mar	15-apr	15-mag	11-giu	17-lug	16-ago	15-set	15-ott	14-nov	10-dic
03:00 CET												
04:00 CET												
05:00 CET					1°40'	4°21'	2°02'					
06:00 CET				4°38'	11°44'	14°10'	11°51'	7°00'	1°12'			
07:00 CET			5°37'	15°18'	22°16'	24°33'	22°16'	17°36'	11°54'	5°20'		
08:00 CET	1°47'	7°18'	16°00'	25°55'	32°58'	35°14'	32°56'	28°17'	22°20'	15°13'	7°41'	2°44'
09:00 CET	10°16'	16°26'	25°39'	36°02'	43°26'	45°51'	43°33'	38°39'	32°03'	24°01'	15°48'	10°42'
10:00 CET	17°13'	24°07'	33°59'	45°01'	53°04'	55°53'	53°34'	48°05'	40°24'	31°09'	22°11'	17°01'
11:00 CET	22°08'	29°46'	40°11'	51°48'	60°41'	64°14'	61°58'	55°33'	46°23'	35°49'	26°15'	21°10'
12:00 CET	24°30'	32°40'	43°18'	54°58'	64°12'	68°30'	66°39'	59°23'	48°53'	37°21'	27°31'	22°43'
13:00 CET	24°02'	32°25'	42°42'	53°30'	61°58'	66°18'	65°16'	58°08'	47°15'	35°26'	25°50'	21°31'
14:00 CET	20°49'	29°02'	38°29'	47°53'	55°06'	59°00'	58°38'	52°20'	41°54'	30°27'	21°23'	17°41'
15:00 CET	15°11'	23°02'	31°30'	39°35'	45°49'	49°22'	49°21'	43°45'	33°58'	23°06'	14°44'	11°37'
16:00 CET	7°41'	15°04'	22°40'	29°48'	35°28'	38°52'	38°59'	33°47'	24°28'	14°08'	6°24'	3°50'
17:00 CET		5°46'	12°43'	19°19'	24°47'	28°10'	28°18'	23°12'	14°09'	4°10'		
18:00 CET			2°12'	8°37'	14°11'	17°39'	17°42'	12°31'	3°29'			
19:00 CET					3°58'	7°36'	7°31'	2°04'				
20:00 CET												
21:00 CET												

Tabella: Altezza del Sole (o elevazione solare) : nella località considerata, è l'angolo formato dalla direzione dei raggi solari con la superficie orizzontale.

Ora	17 gen	16 feb	16 mar	15 apr	15 mag	11 giu	17 lug	16 ago	15 set	15 ott	14 nov	10 dic
03:00 CET												
04:00 CET												
05:00 CET					114°51'	118°22'	118°23'					
06:00 CET				98°45'	104°44'	108°32'	108°22'	102°45'	93°30'			
07:00 CET			81°34'	88°20'	94°46'	98°54'	98°36'	92°32'	82°56'	72°59'		
08:00 CET	57°57'	64°17'	70°33'	77°18'	84°11'	88°46'	88°25'	81°47'	71°41'	61°43'	55°16'	53°47'
09:00 CET	46°44'	52°35'	58°15'	64°40'	71°54'	77°07'	76°47'	69°29'	58°50'	49°00'	43°16'	42°24'
10:00 CET	34°12'	39°17'	43°52'	49°07'	56°06'	61°59'	61°59'	54°10'	43°22'	34°17'	29°46'	29°44'
11:00 CET	20°16'	24°07'	26°42'	29°12'	33°56'	39°40'	40°49'	33°49'	24°25'	17°22'	14°47'	15°47'
12:00 CET	5°13'	7°19'	7°00'	4°50'	3°51'	6°25'	10°03'	7°30'	2°25'	-1°03'	-1°09'	0°58'
13:00 CET	-10°09'	-10°03'	-13°32'	-20°29'	-27°29'	-29°34'	-24°31'	-20°40'	19°56'	19°23'	17°01'	13°54'
14:00 CET	-24°54'	-26°38'	-32°32'	-42°14'	-51°34'	-55°26'	-51°01'	-44°16'	39°39'	36°04'	31°49'	28°00'
15:00 CET	-38°24'	-41°31'	-48°46'	-59°15'	-68°35'	-72°30'	-68°57'	-61°58'	55°49'	50°32'	45°05'	40°50'
16:00 CET	-50°29'	-54°31'	-62°24'	-72°48'	-81°29'	-85°03'	-82°05'	-75°37'	69°07'	63°03'	56°52'	52°22'
17:00 CET		-66°02'	-74°11'	-84°18'	-92°21'	-95°33'	-92°55'	-87°02'	80°38'	74°12'		
18:00 CET			-84°58'	-94°52'	-102°24'	-105°15'	-102°50'	-97°25'	91°17'			
19:00 CET					-112°25'	-114°58'	-112°38'	-107°39'				
20:00 CET												
21:00 CET												

Tabella: Azimut (o angolo azimutale): è l'angolo che la proiezione della normale alla superficie ricevente sul piano orizzontale della località forma con la direzione Sud.

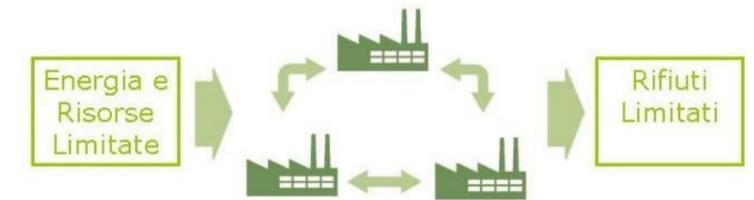
Può assumere valori compresi fra -180° e 180° :

- è nullo se la proiezione coincide con la direzione Sud
- è positivo se la proiezione cade nel semipiano Est
- è negativo nel caso opposto.

5.4 Disponibilità di fonti energetiche rinnovabili o assimilabili

Nel presente paragrafo si verifica la possibilità di sfruttare fonti energetiche rinnovabili, presenti in prossimità dell'area di intervento per la produzione di energia elettrica e termica a copertura parziale o totale del fabbisogno energetico dell'organismo edilizio progettato.

L'obiettivo è di consumare meno risorse, produrre meno rifiuti per minimizzare quanto più possibile gli impatti sull'ambiente naturale, sugli operatori e sui residenti,



per allinearsi agli indirizzi definiti dal PEAC (Piano Energetico Ambientale Comunale), in linea con quanto contenuto nell' 13 del POC, favorendo forme di incentivazione orientate all'uso razionale dell'energia, al risparmio energetico ed alla promozione dell'uso di fonti rinnovabili, dunque:

- il ricorso e la valorizzazione delle fonti energetiche rinnovabili, per soddisfare il fabbisogno energetico, compresa la cogenerazione ed il teleriscaldamento nell'insediamento produttivo, in grado di garantire prestazioni superiori agli standard ambientali comunitari;
- la progettazione del nuovo insediamento che miri a sfruttare nel miglior modo gli apporti solari per soddisfare il fabbisogno energetico, tenendo conto di distanze sufficienti a garantire un corretto soleggiamento delle superfici esposte adottando indici di compattezza ottimali (rapporto superficie/volume dell'involucro edilizio) alla luce dell'analisi svolta nei precedenti paragrafi sul clima igrotermico, la radiazione solare, numero medio di ore di soleggiamento giornaliero, etc. ;
- la realizzazione di strutture con un elevato grado di isolamento termico superiore a quello minimo previsto dal regolamento nazionale allo scopo di ridurre il consumo di energia nella stagione invernale;
- l'utilizzo di sistemi di termoregolazione e controllo della temperatura;
- la contemporanea progettazione del verde, degli edifici e dei parcheggi stabilendo parametri di base ai fini della climatizzazione degli edifici e dell'ombreggiamento dei parcheggi e individuando le caratteristiche delle alberature;
- la garanzia della salubrità e della sicurezza dei luoghi di lavoro (una buona illuminazione naturale, buone condizioni di aerazione, controllo dei livelli di rumore presenti negli ambienti, ecc.);
- a valorizzazione degli interventi ambientali che consisteranno nella realizzazione di una consistente fascia verde di filtro, di interventi per la migliore gestione delle acque reflue, bacini di laminazione, di reti di fibre ottiche e cablaggi.

La fonte energetica che sicuramente verrà sfruttata è quella data dal sole: al fine di promuovere un uso razionale dell'energia, il risparmio energetico e l'uso di fonti rinnovabili, sempre con lo scopo di ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera, possibilmente saranno installati sistemi fotovoltaici che garantiranno l'autonomia delle struttura dal punto di vista energetico e sistemi solari termici, che permetteranno la produzione di acqua calda grazie al sole.

Lo sfruttamento di sistemi biomassa e biogas derivanti dalle attività agricole esistenti in zona è di difficile realizzazione e gestione, mentre appare perseguibile l'installazione di sistemi di teleriscaldamento, ma questa possibilità sarà da valutare in una fase più approfondita del progetto in accordo con il servizio di gestione e distribuzione del teleriscaldamento.

5.5 Clima acustico

La zonizzazione acustica del territorio comunale è redatta ai sensi della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995 e Legge regionale n. 15/2001 "Disposizioni in materia di inquinamento". Per zonizzazione acustica deve intendersi la classificazione del territorio in base ai massimi livelli di inquinamento acustico ammessi.

In data 28.05.2015 è stata controdedotta ed approvata con deliberazione del Consiglio Comunale n.54 - P.G. 78142/15 la "Classificazione Acustica" del Comune di Ravenna esecutiva a termini di legge dal 20/6/2015.

La classificazione acustica dello stato di fatto del Comune di Ravenna, è basata sulle suddivisione del territorio comunale in zone omogenee corrispondenti alle sei classi individuate dalla delibera regionale 2053 del 2001, descritte qualitativamente e normate numericamente dal DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" Tabella A.

Nelle tavole della classificazione acustica sono inoltre riportati i perimetri delle aree di trasformazione urbanistica demandate a POC: fino alla approvazione dei relativi POC per tali aree si applica la classificazione attribuita allo stato di fatto (art. 7 punto 4 delle Norme tecniche di attuazione dell'Aggiornamento della classificazione acustica e disciplina delle attività rumorose); pertanto al comparto in oggetto è stata attribuita la Classe V, essendo prevalenti usi residenziali e commerciali come definito nella relativa scheda d'ambito.

Nella zonizzazione acustica, all'area è stata attribuita la Classe V *"aree prevalentemente industriali"* ossia *"aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. Aree con insediamenti zootecnici di tipo intensivo o altri insediamenti agroindustriali"*.

In tale contesto vanno ricompresi anche gli edifici pertinenziali all'attività produttiva; i valori limite di emissione (Tabella B -art. 2 del DPCM 14/11/97) sono di 65 dB durante il giorno (dalle 06.00 alle 22.00) e 55 dB per il periodo notturno (dalle 22.00 alle 06.00).

I valori limite assoluti di immissione ossia riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti (indicati nella tabella C del DPCM 14/11/97) sono di 70 dB durante il giorno (dalle 06.00 alle 22.00) e 60 dB per il periodo notturno (dalle 22.00 alle 06.00).

Sempre nelle tavole della classificazione acustica del territorio sono rappresentate le fasce di prospicenza delle infrastrutture di trasporto, regolamentate dai criteri fissati dalla Delibera Regionale 2053 del 2001.

Per quanto riguarda la viabilità esistente, in base alla classificazione dell'infrastruttura stradale operata in sede di PTGU), sono indicate le seguenti fasce di prospicenza: sia quella di via Classicana che di via Trieste e via Canale Molinetto sono di classe IV per un fronte di 50 ml (essendo le strade di tipo B e C).

In specifica cartografia della classificazione acustica del territorio comunale sono poi individuate le fasce di pertinenza acustica della infrastrutture di trasporto secondo quanto previsto dal D.P.R. 142/04.

La fascia di pertinenza acustica è definita all'art.1 lett. n del sopracitato decreto come striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura a partire dal confine stradale, per la quale il presente decreto stabilisce i limiti di immissione del rumore.

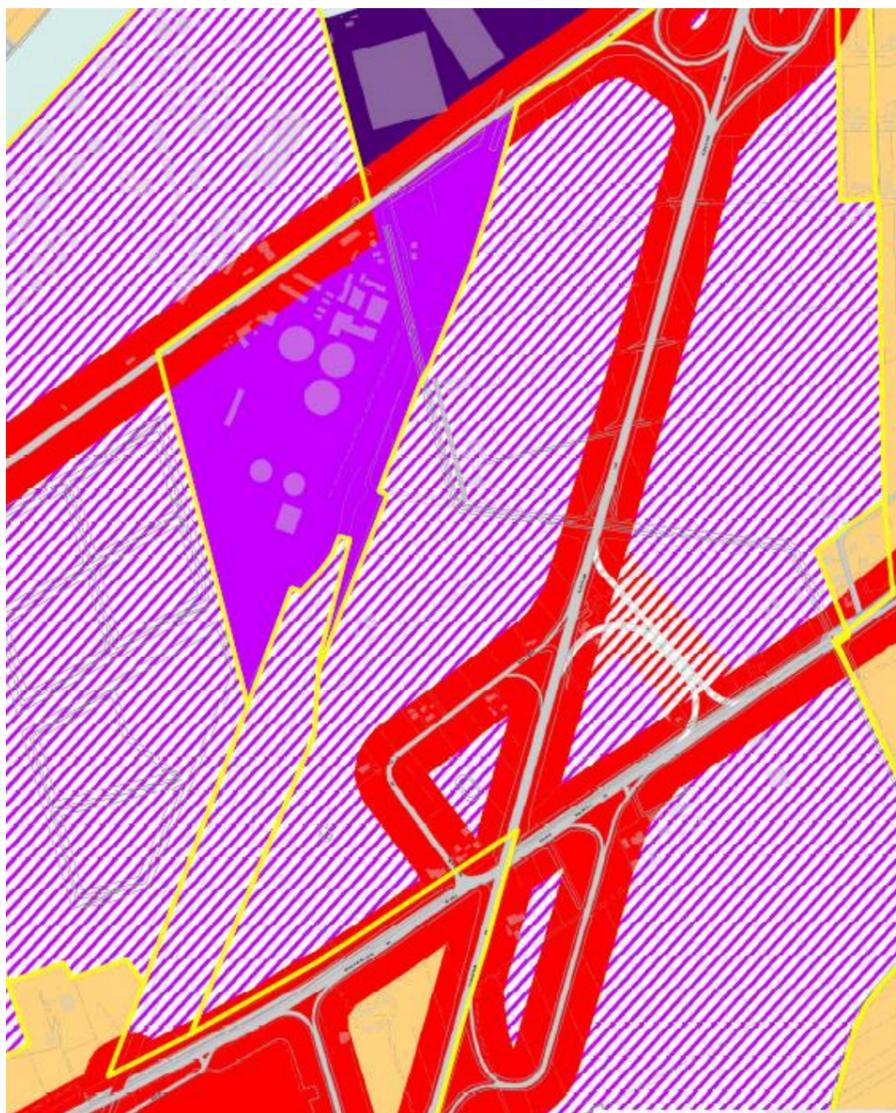
Tali fasce rappresentano pertanto i valori massimi di rumorosità ammessi relativamente all'inquinamento acustico provocato dalle infrastrutture di trasporto.

In tali fasce valgono i relativi valori limite assoluti di immissione espressi come Leq in dB (A).

Il Decreto nella tabella 2 "Strade esistenti e assimilabili" individua l'ampiezza della fascia e i valori massimi consentiti di immissione sonora delle infrastrutture stradali A,B,C,D mentre per le infrastrutture di tipo E ed F viene unicamente definita l'ampiezza delle fasce di pertinenza (30 metri) demandando al Comune l'assegnazione dei livelli di immissione sonora relativi.

Relativamente alla viabilità esistente, nelle tavole la via Classicana B - extraurbana principale, e le vie Trieste e Canale Molinetto, secondo quanto stabilito dal Decreto, ha una prima fascia pari a 100 ml in cui sono rispettati livelli sonori corrispondenti a quelli previsti per la classe V e una fascia pari a 150 ml in cui sono rispettati livelli sonori corrispondenti a quelli previsti per la classe IV.

Si riportano gli stralci della *Classificazione acustica del territorio comunale* – stralcio fogli 13-14 e delle *Fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto* - stralcio fogli 13-14.



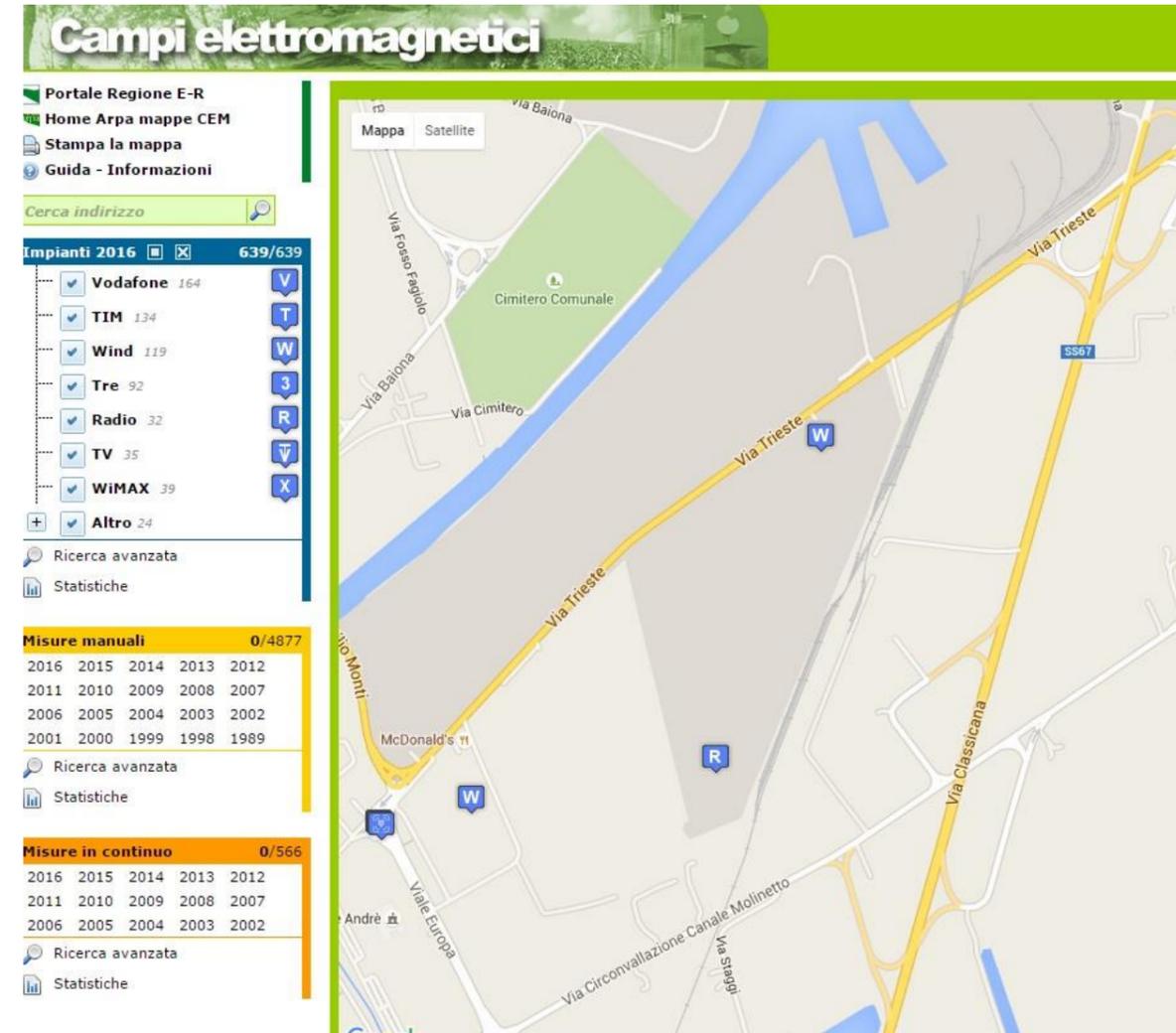
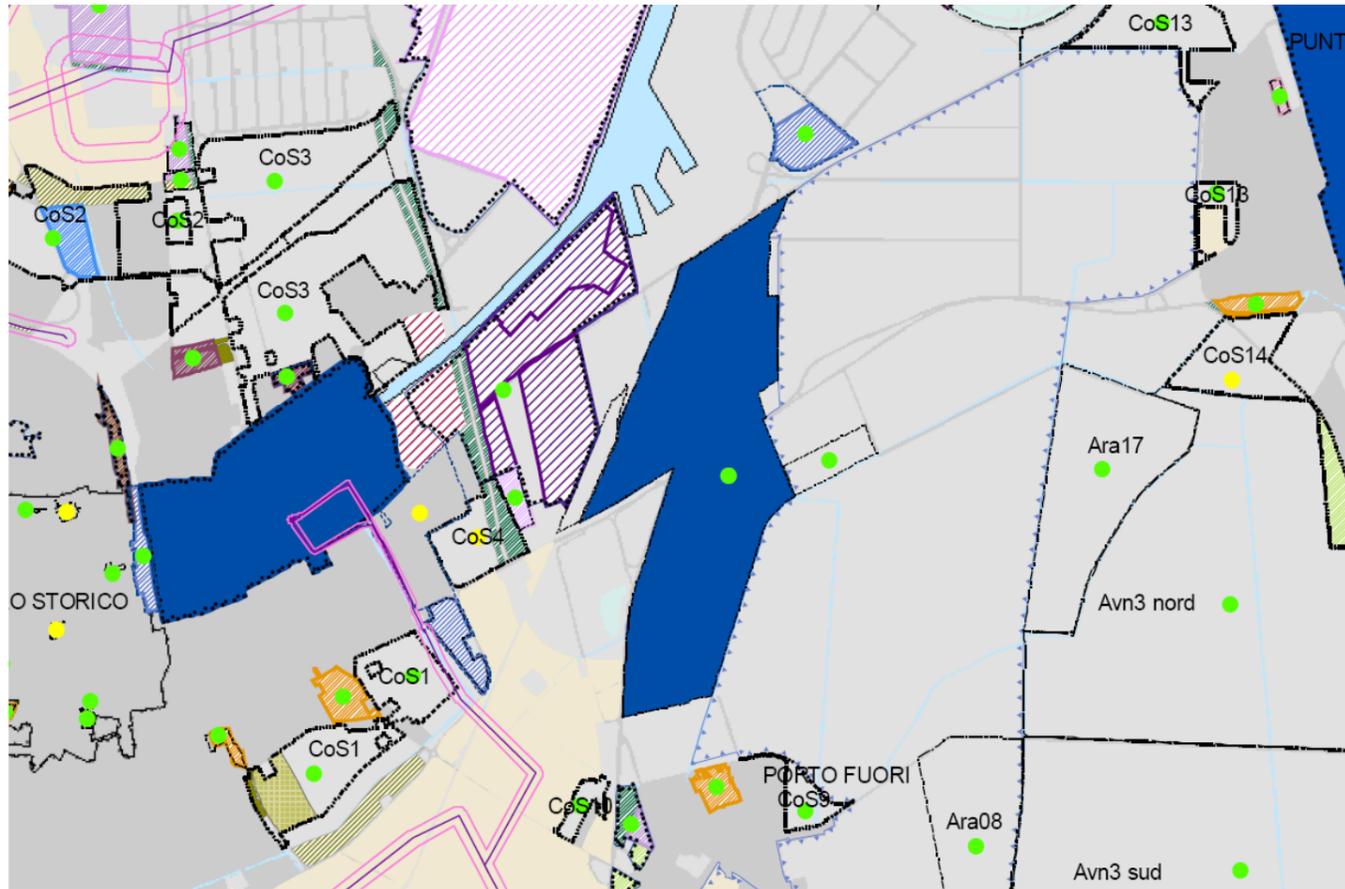
Classificazione acustica del territorio comunale – stralci fogli 13-14



Fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto - stralcio foglio 13-14

5.6 Campi Elettromagnetici

Per l'analisi della presenza di campi elettromagnetici (conduttori in tensione e ripetitori per la telefonia mobile o radio) si è condotto un rilievo a vista dell'area; si è inoltre reperita la cartografia specifica per rilevare della presenza e posizione di conduttori in tensione e ripetitori per la telefonia mobile o radio.



(a fianco) stralcio tavola POC.6B fasce di rispetto elettrodotti

(sopra) Impianti di telefonia mobile (fonte Arpa). Con i riquadri blu è segnalata la presenza delle antenne di telefonia di diversi gestori.

6. FATTORI AMBIENTALI

In linea con quanto predisposto nella VALSAT del POC della LOGISTICA sono stati individuati per la redazione del presente studio alcuni "settori sensibili" e sono state evidenziate le componenti ambientali pertinenti con cui le azioni del progetto andranno ad interagire.

I temi sono stati approfonditi nella relazione di VAS allegata al PUA, cui si rimanda per i relativi approfondimenti.

SETTORI SENSIBILI	COMPONENTI AMBIENTALI
Clima e atmosfera	Clima e atmosfera
Tutela del territorio e del paesaggio	Paesaggio
	Flora e fauna
Qualità dell'ambiente urbano	Rumore
	Mobilità
Prelievo e tutela delle risorse e produzione di rifiuti	Suolo e sottosuolo
	Acque superficiali e sotterranee

7. INDICAZIONI PROGETTUALI A SCALA URBANISTICA E A SCALA EDILIZIA

Si riportano di seguito le considerazioni emerse dall'analisi del sito, che potranno essere utilizzate come indicazioni per una progettazione sostenibile, al fine di:

- ✓ *Ridurre le emissioni inquinanti e climalteranti, contenere i consumi energetici e utilizzare fonti rinnovabili e assimilate*
- ✓ *Tutelare il paesaggio, il patrimonio culturale, architettonico ed archeologico e conservare la flora e fauna*
- ✓ *Ridurre dall'esposizione dell'inquinamento acustico la popolazione presente e i lavoratori delle attività che si andranno ad insediare*
- ✓ *Proteggere le acque superficiali e sotterranee e ridurre il consumo di suolo e sottosuolo*

- ✓ **Obiettivo:** *riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, contenimento dei consumi energetici e utilizzo di fonti rinnovabili e assimilate*

- Utilizzo sostenibile delle risorse energetiche è l'obiettivo che si persegue per lo sviluppo della nuova area produttiva, massimizzando l'impiego di fonti rinnovabili e incentivando la realizzazione di sistemi di produzione di energia efficienti e con le più basse emissioni di inquinanti (in particolare PM ed Nox).

Azioni a livello generale possono essere individuate nelle applicazioni fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica, oppure di collettori solari termici, nel recupero del calore dissipato nei processi produttivi, nell'utilizzo delle biomasse (per la produzione di calore) adottando idonei sistemi per il contenimento delle emissioni inquinanti (in particolare PM e NOX).

Le coperture dei nuovi capannoni potranno essere utilizzate per l'installazione di pannelli fotovoltaici, con l'attenzione che si dovrà garantire una corretta esposizione delle coperture degli edifici garantendo un'autosufficienza energetica per il condizionamento e per l'illuminazione privata dell'area.

- Adozione di sistemi tecnologici atti a limitare le emissioni inquinanti

L'eventuale movimentazione di materiali polverulenti dovuta alle attività che possibilmente si andranno ad insediare nell'area, creerà di certo un impatto sul clima e l'atmosfera negativo. Dovranno essere adottati tutti i sistemi tecnologici atti a limitare le emissioni inquinanti ed in particolare polveri e ossidi di azoto.

- In fase di attuazione edilizia dovrà essere verificata la possibilità e la convenienza in termini, sia energetici sia economici, di tipologie di impianto centralizzato.
- Gli impianti di illuminazione esterna dovranno essere realizzati a norma antinquinamento luminoso e ridotto consumo energetico.
- La riorganizzazione della viabilità e la sistemazione delle fasce verdi di filtro con la piantumazione di nuove essenze sono azioni che agiscono sulla componente aria in maniera migliorativa, compensando la produzione di CO2, oltre a ridurre l'impatto visivo e ridurre l'effetto del vento.

- ✓ **Obiettivo:** *Tutela del paesaggio, patrimonio culturale, architettonico ed archeologico e conservazione flora e fauna*

- L'assetto dell'insediamento dovrà essere organizzato sulla base della lettura morfologica, paesaggistica, ambientale del contesto scaturite dalla presente analisi del sito, che hanno portato alla conoscenza delle condizioni fisiche caratteristiche dell'ambito d'intervento e che hanno orientato la scelta degli elementi per soddisfare i Requisiti di Rendimento Energetico, secondo le prescrizioni regionali vigenti.

Per quanto riguarda le soluzioni progettuali per la parte dedicata alle funzioni terziarie, oltre al principale andamento dell'edificio (est-ovest), che garantisce l'installazione di sistemi attivi per la captazione di energia solare, al fine di limitare il surriscaldamento estivo, possono essere studiati ad est e ovest, sistemi schermanti, anche di tipo vegetale, che favoriscano lo sfruttamento di brezze provenienti da est sud-est, oltre ad assorbire la radiazione solare e raffrescare l'aria grazie a processi evaporativi.

- Il lay-out degli edifici, compatibilmente agli altri vincoli, al contesto e alle esigenze di dotazione infrastrutturali generali, dovrà essere organizzato in modo tale da favorire l'accesso ottimale agli edifici della radiazione solare, anche nella peggiore giornata invernale; eccezioni sono ammesse compatibilmente alle strategie impiantistiche adottate.

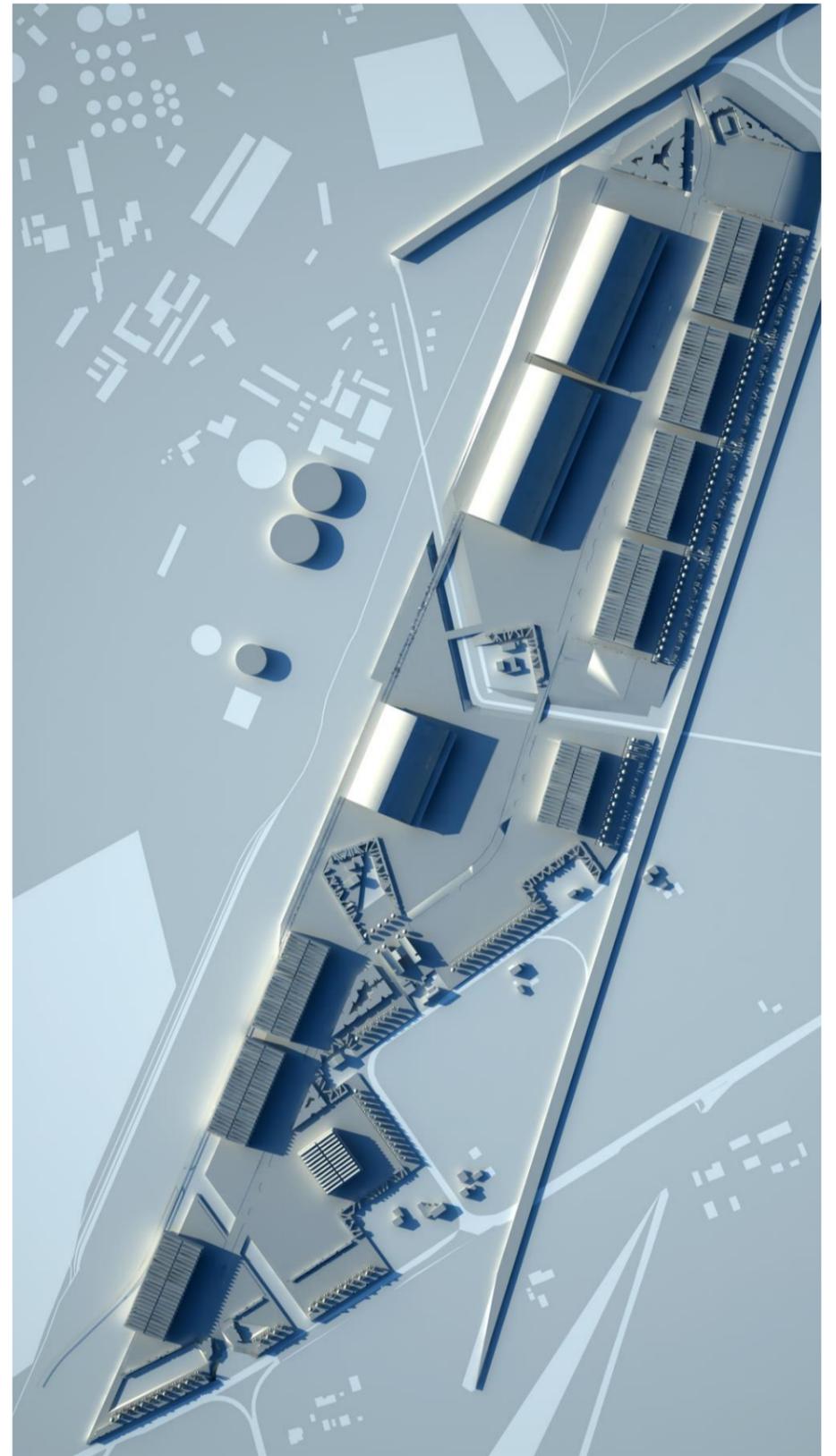
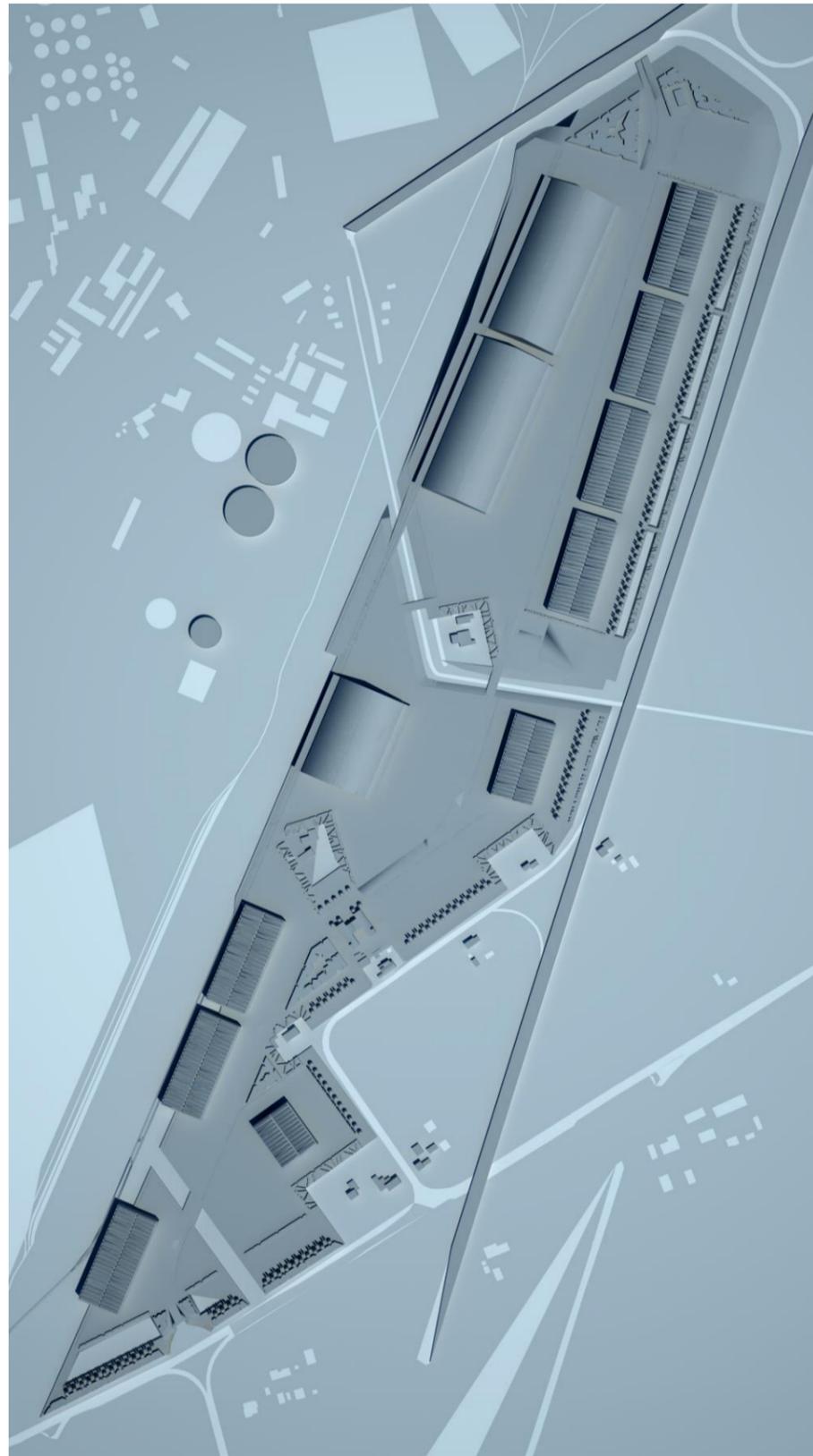
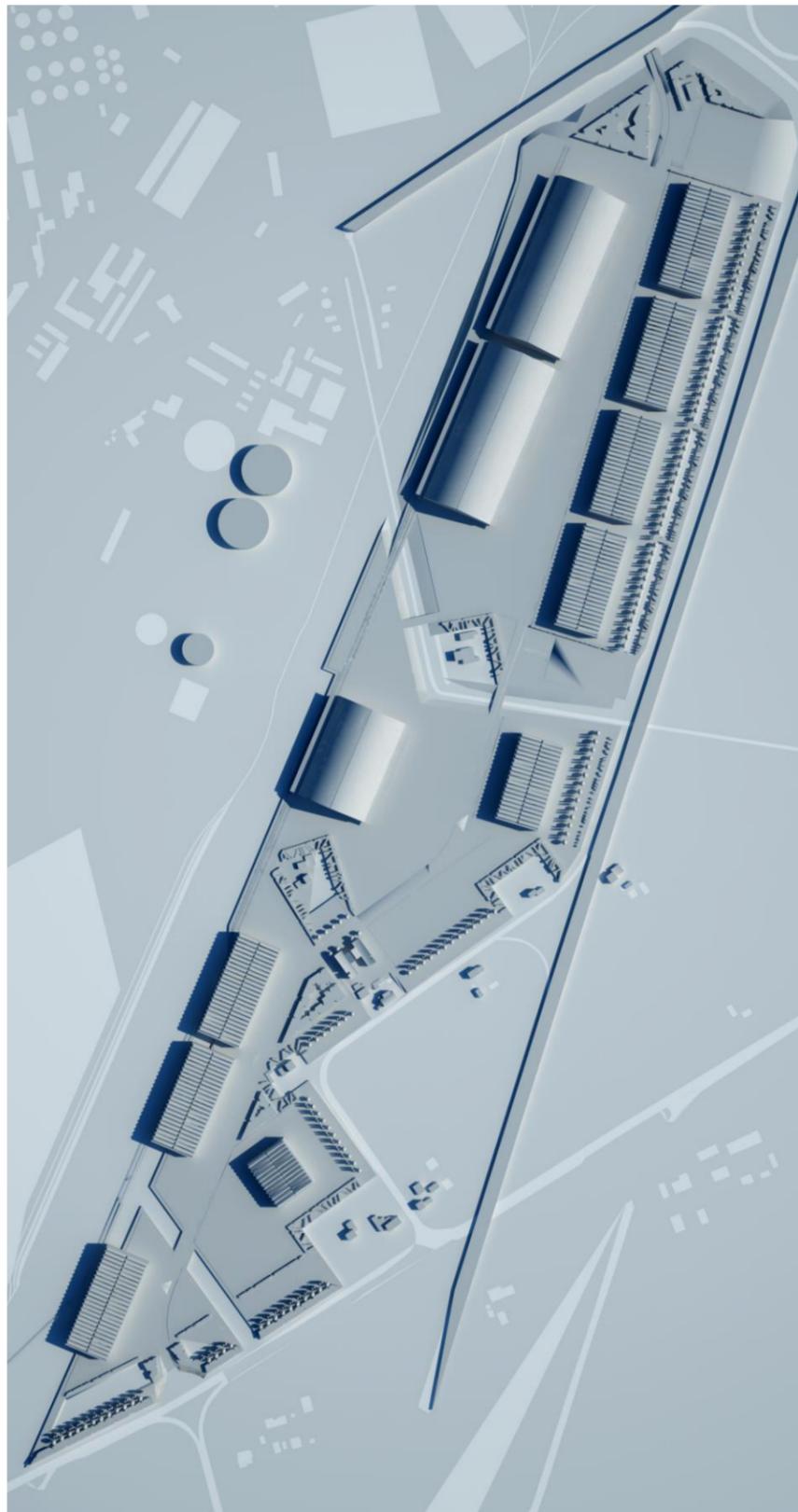
Le attenzioni progettuali sono riferibili a favorire la schermatura delle facciate ovest, garantire il soleggiamento massimo degli impianti solari, trarre vantaggio dai venti estivi per la ventilazione e il raffrescamento, schermare gli edifici e le prospicienti aree dai venti invernali.

- Accorgimenti atti a preservare gli edifici civili all'interno e lungo il perimetro sud – est del comparto, quali:

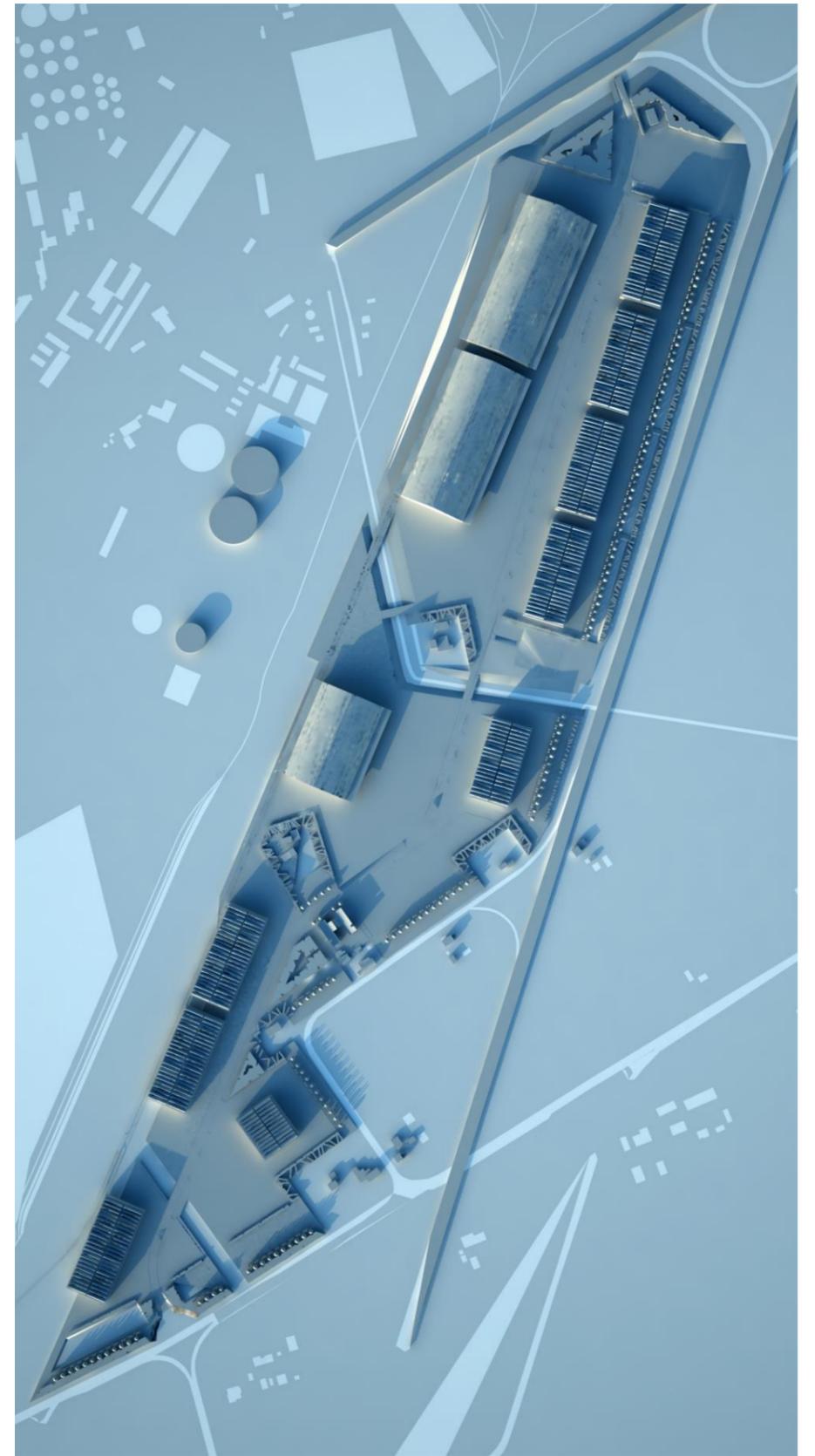
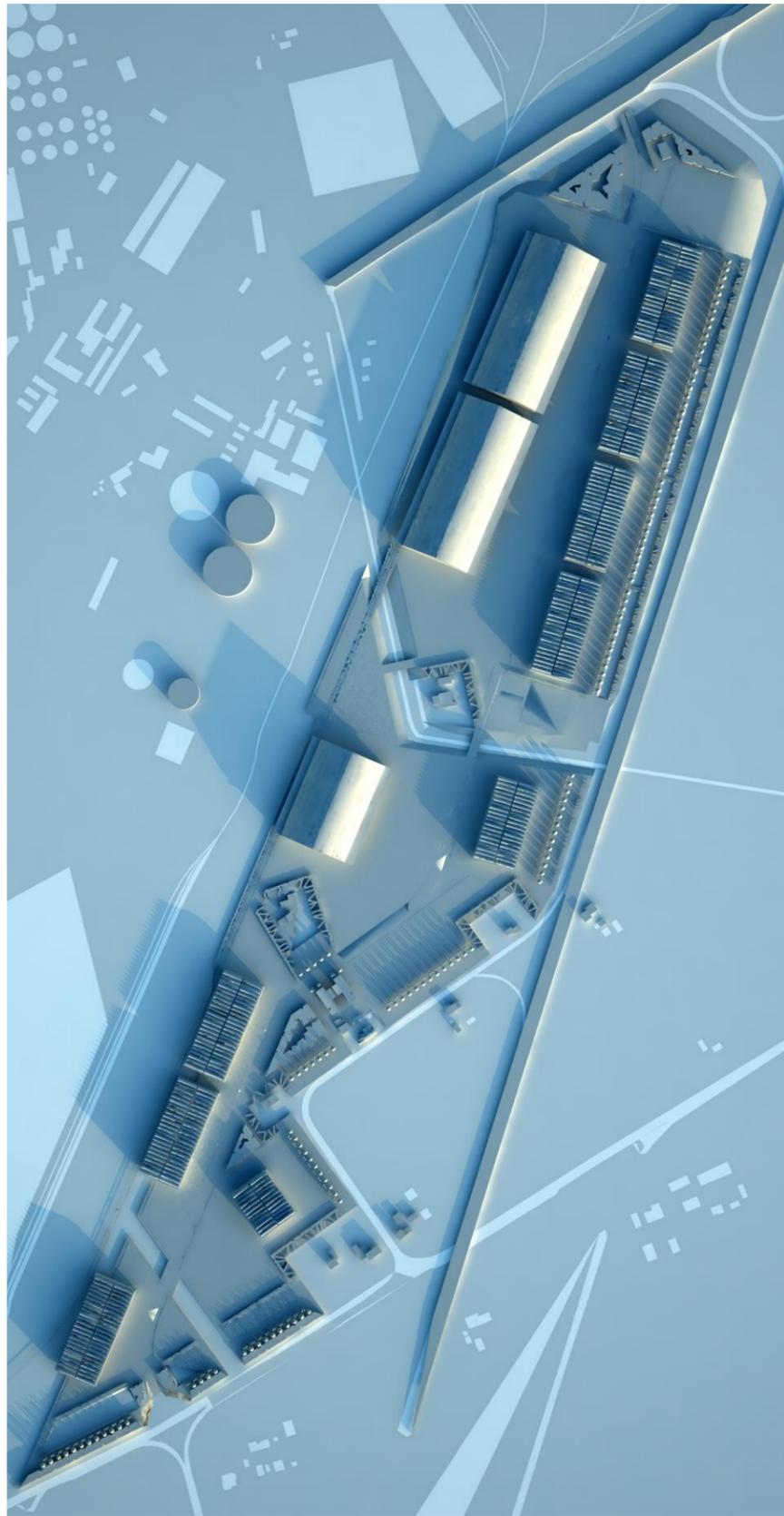
- disposizione piani – volumetrica degli edifici produttivi in progetto in modo tale che non interagiscano con le abitazioni esistenti;
- attenzione ai materiali utilizzati durante la realizzazione delle attrezzature e delle urbanizzazioni;
- realizzazione di piani orizzontali e di scarpate dolci con cespugli e alberature sempreverdi e a foglia caduca al fine di rendere l'area abitativa circondata da essenze autoctone;
- localizzazione di punti di sfogo visivo per consentire aperture visuali sull'orizzonte alle abitazioni pur in un'area a vocazione logistica;
- realizzazione di barriere antirumore, al fine di minimizzare l'impatto acustico delle attività logistico – produttive sulle strutture preesistenti;
- realizzazione di fossi di guardia e di impianti di sollevamento delle acque con recapito nella pubblica fognatura, al fine di preservare le abitazione dalle acque meteoriche;
- collegamento delle abitazione con la nuova pubblica via evitando così innesti sulla Statale 67;
- realizzazione delle condotte fognarie nere e collegamento alla pubblica fognatura (attualmente le case possiedono autorizzazioni per lo scarico nel Canale di scolo).

- ✓ **Obiettivo:** *Riduzione dall'esposizione dell'inquinamento acustico la popolazione presente e i lavoratori delle attività che si andranno ad insediare*
- Al fine di minimizzare il contributo sonoro delle attività di progetto che si svolgeranno nelle aree per preservare un clima acustico adatto alla popolazione residente in prossimità del Comparto sono state previste barriere acustiche dislocate a protezione dei ricettori presenti (si rimanda alla relazione tecnica specialistica *Documentazione previsionale di impatto acustico* allegata al PUA)

- ✓ **Obiettivo:** *Protezione dei corpi idrici superficiali e sotterranei*
- Uso razionale e risparmio delle risorse idriche negli insediamenti urbani: uno degli obiettivi di sostenibilità ambientale è la gestione eco-efficiente dell'acqua. Per un utilizzo eco-efficiente della risorsa acqua è necessario operare al fine di garantirne una corretta gestione, la quale dovrà essere volta alla riduzione dell'inquinamento e dei consumi, con il conseguente duplice vantaggio ambientale ed economico (in termini di riduzione del costo diretto e di minor consumo).
- Verifica dei parametri di permeabilità del suolo: le aree permeabili a verde (private e pubbliche), relativamente alla tipologia d'insediamenti, concorrono a mantenere un sufficiente indice di permeabilità. Nella progettazione dei singoli interventi, potranno essere ricercate le migliori condizioni di permeabilità possibili dei suoli, solo compatibilmente alle prescrizioni e normative ambientali sul trattamento delle acque.
- I singoli progetti verificheranno l'adeguatezza di previsione della rete fognaria, la compatibilità quali/quantitativa delle acque reflue e meteoriche riguardo alle capacità dell'impianto di depurazione. In relazione alle acque meteoriche di dilavamento derivanti dai piazzali, coperture e banchine e dalle acque reflue domestiche derivanti dai servizi igienici, è previsto l'adeguamento ai disposti delle DGR n.286/2005 e n. 1860/2006.
- Per i piazzali delle aree produttive saranno sempre previsti gli adeguati trattamenti delle acque meteoriche.
- Accorgimenti per la riduzione dell'effetto di impermeabilizzazione del suolo: trattandosi di area logistico produttiva, ai fini del contenimento delle aree impermeabili, ove ammesso, possono essere realizzati parcheggi semi-permeabili, limitatamente agli stalli destinati alla sosta dell'auto.
- Riduzione del consumo di acqua potabile: il PUA persegue la riduzione del consumo di acqua potabile in conformità alle norme vigenti. E' previsto inoltre l'utilizzo della rete di acqua industriale.
- Recupero acque, per usi compatibili, meteoriche provenienti dalle coperture: il PUA persegue il recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche provenienti dalle coperture in conformità alle norme vigenti.
- Considerata la particolarità del sito produttivo, interessato da falda superficiale, salvo esigenze impiantistiche e produttive particolari, non sono ammessi interrati che richiedono drenaggio in continuo della falda e conseguente allontanamento mediante rete urbana.
- Dagli approfondimenti di carattere geologico-geotecnico svolti nella specifica relazione specialistica non sono emersi elementi che possano costituire ostacolo all'intervento. Eventuali sversamenti accidentali che possono rappresentare sorgenti di inquinamento dovranno essere opportunamente trattati e dovranno essere messe in atto tempestivamente le misure per limitare la propagazione dell'inquinante, secondo le vigenti normative.



analisi delle ombre dello stato di progetto – 21 giugno h 9.00 – h 12.00 - h 19.00



analisi delle ombre dello stato di progetto – 21 dicembre h 9.00 – h 12.00 - h 15.00