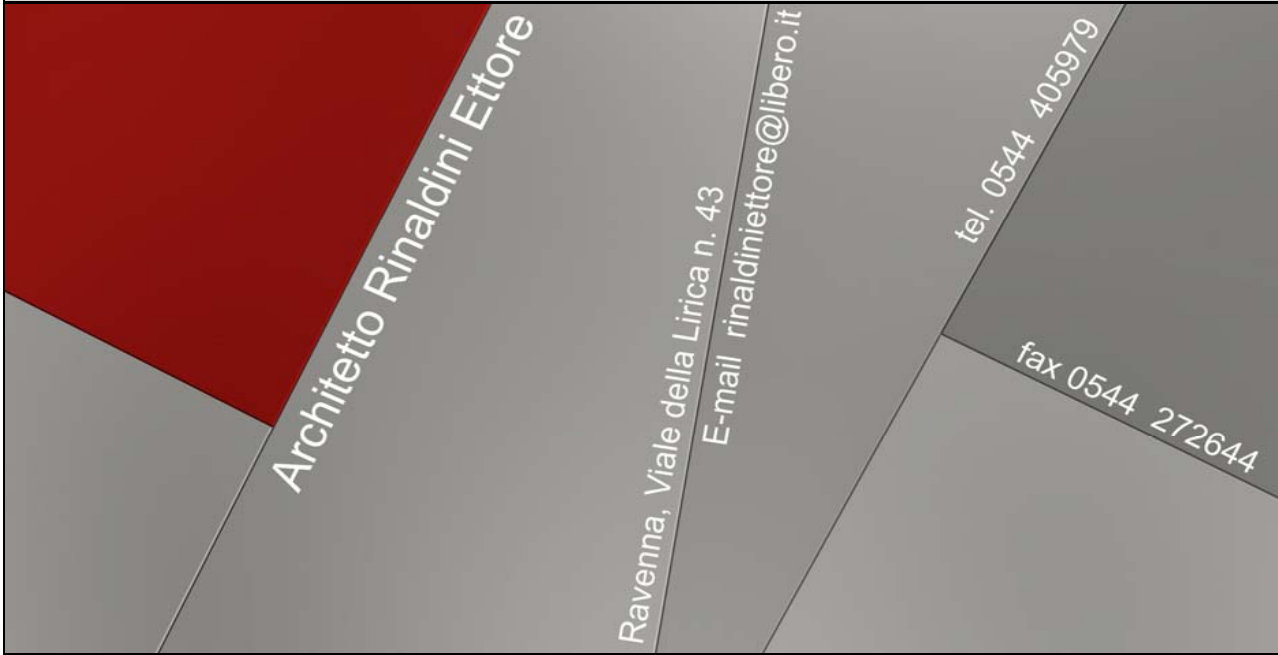


Architetto Rinaldini Ettore Ravenna, Viale della Lirica n. 43 Tel 0544 – 405979 Fax 0544 – 272644	comm. ....	Spec. ....
	part. ....	foglio di .....
	Emissione	Mag 2013

COMMITTENTE:

Cellini Gigliola  
Cellini Giordano

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO  
CITTÀ DI NUOVO IMPIANTO PRODUTTIVO P10  
RAVENNA, Via Romea Nord



ALLEGATO “L”  
ANALISI DEL SITO

IL RICHIEDENTE:

IL TECNICO:

PREREQUISITO P.V. 1 - ANALISI DEL SITO

allegato B dello schema di Regolamento Edilizio Tipo  
di cui alla delibera di G.R. n. 593/1995 e s.m.i.

INDICE

1. PREMESSA ..... 3

2. LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA ..... 4

3. OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE ..... 5

3.1 Salvaguardia dell’ambiente ..... 5

3.2 Salvaguardia delle risorse climatiche ed energetiche ..... 5

3.3 Salvaguardia delle risorse idriche ..... 5

3.4 Salvaguardia del suolo e del sottosuolo ..... 5

3.5 Salvaguardia del paesaggio e del verde ..... 6

3.6 Salvaguardia delle testimonianze storico culturali..... 6

3.7 Uso razionale dei rifiuti ..... 6

3.8 Uso razionale delle risorse idriche ..... 6

4. ANALISI DEGLI AGENTI FISICI..... 7

4.1 Clima Igrometrico e Precipitazioni..... 8

4.2 Radiazione solare..... 10

4.3 Disponibilita’ di luce naturale ..... 14

4.4 Disponibilità di fonti energetiche rinnovabili o assimilabili ..... 22

4.5 Clima acustico..... 23

4.6 Campi Elettromagnetici ..... 24

5. FATTORI AMBIENTALI ..... 25

5.1 Aria..... 25

5.2 Stato delle acque superficiali e sotterranee. .... 26

5.3 Stato del suolo e sottosuolo ..... 27

5.4 Ambiente naturale ed ecosistemi..... 28

5.5 Aspetti storico - tipologici, paesaggistici..... 29

6. SOLUZIONI PROGETTUALI A SCALA URBANISTICA ..... 30

7. SOLUZIONI PROGETTUALI A SCALA EDILIZIA..... 31

## 1.PREMESSA

L'area oggetto del presente Piano Urbanistico si colloca tra la via Romea Nord e la via Chiavica Romea, al margine nord dell'abitato di Ravenna, affacciata a ovest verso la campagna. A sud il comparto confina con una serie di piccoli orti comuni che si dispongono in maniera ortogonale rispetto al percorso interno.

A nord -est della statale Romea si trova la zona industriale-artigianale denominata "Bassette".

L'area in oggetto è destinata attualmente a seminativo e all'interno del comparto sono presenti dei fabbricati residenziali degli anni '60 che si prevede di mantenere.

L'area di progetto si inserisce 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, che si ritrova spesso lungo la statale Romea.

Il P.T.C.P. inserisce l'area nell'Unità di Paesaggio del Porto della città, caratterizzato da due aree chiaramente distinguibili il paesaggio urbano della città e il paesaggio industriale tipico delle zone portuali.

Rientra nel limite della zona collocata ad est della prima linea di costa documentabile in epoca storica. Dall'incrocio con via Chiavica Romea verso nord, la strada Romea è individuata come strada storica.

L'ambito comunque non rientra fra le aree di valore ambientale e naturale, per cui non si pongono particolari problematiche al riguardo.

Il P.S.C. 2003 individua l'area come ambito soggetto ad attuazione indiretta ordinaria, PUA da approvare e la classifica parte nella città di nuovo impianto dello spazio urbano prevalentemente per attività produttiva, parte come cintura verde del capoluogo, aree di integrazione (in regime perequato).

L'area verde di filtro in fregio alla via Romea nel PSC non era ricompresa all'interno del perimetro.

La presente analisi del sito, con la "lettura" analitica dei fattori ambientali e climatici, ha permesso di individuare gli obiettivi da raggiungere e dunque governare il processo di progettazione.

2. LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA



Localizzazione geografica	dati riassuntivi
latitudine	+44° 26.4'
longitudine	+12° 12.6'
altezza sul livello del mare	m



- # (a fianco sopra) vista dell’area e dell’incrocio con via Chiavica Romea da via Romea
- # (a fianco sotto) vista dell’area da via Romea
- # (sopra) vista dell’area da via Chiavica Romea

### 3. OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE

#### 3.1 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.

#### 3.2 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.

#### 3.3 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.

#### 3.4 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.

### **3.5 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.

### **3.6 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, che si ritrova spesso lungo la statale Romea.

### **3.7 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).

### **3.8 Uso razionale delle risorse idriche**

Sulla quota di approvvigionamento di acqua potabile si potranno ottenere dei risparmi derivanti da accorgimenti da installare negli apparecchi sanitari.

#### 4. ANALISI DEGLI AGENTI FISICI

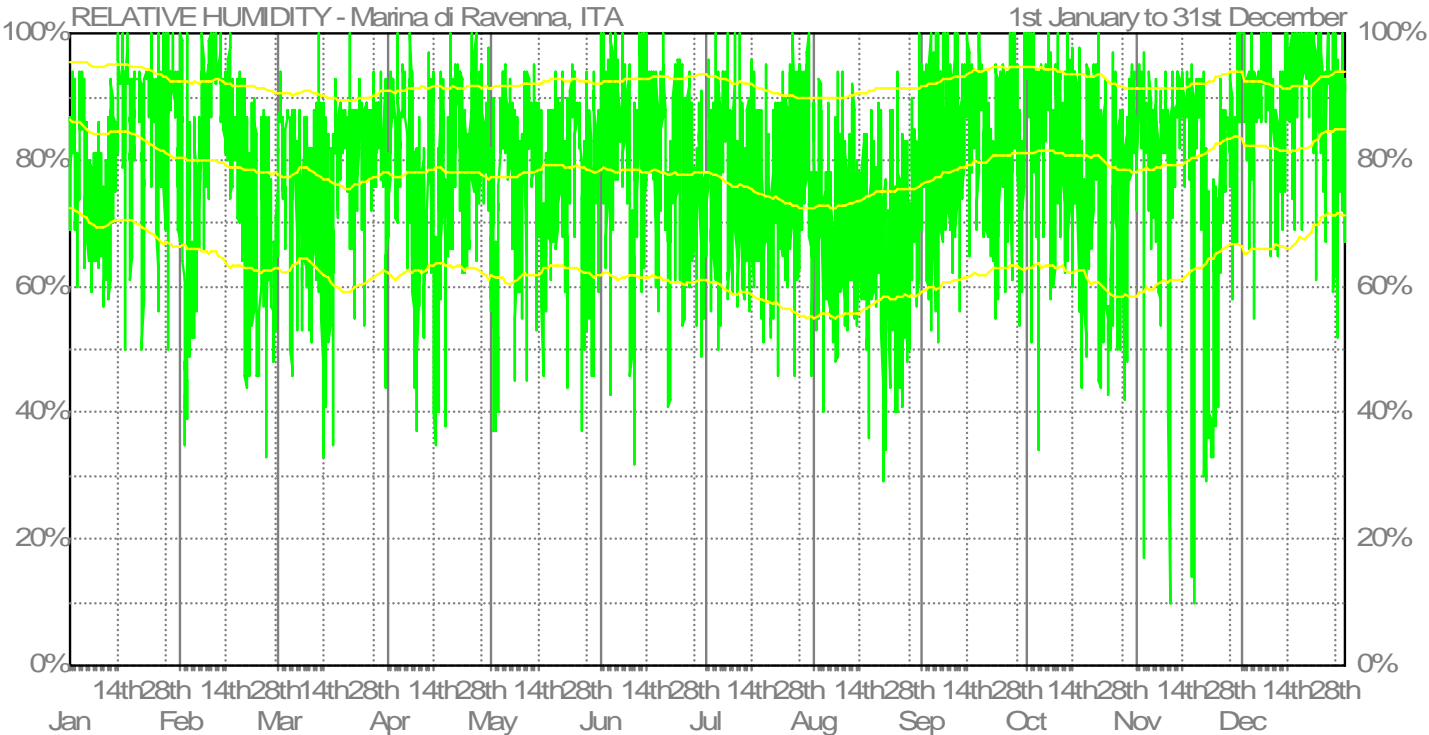
I fattori climatici o agenti fisici caratteristici del sito sono gli elementi che agiscono sull'edificio da realizzare e che condizionano il progetto edilizio.

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.

Nella scheda P.V.1 Analisi del sito, dell'Allegato B del Regolamento Edilizio Tipo Regionale (di cui alla Delibera di Giunta Regionale 593/95 modificata con delibera di Giunta Regionale 268/2000) sono, infatti, esplicitate le relazioni che sussistono tra le diverse categorie dei fattori climatici e i requisiti cogenti e volontari.



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



4.1 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 utilizzo 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 metereologica 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

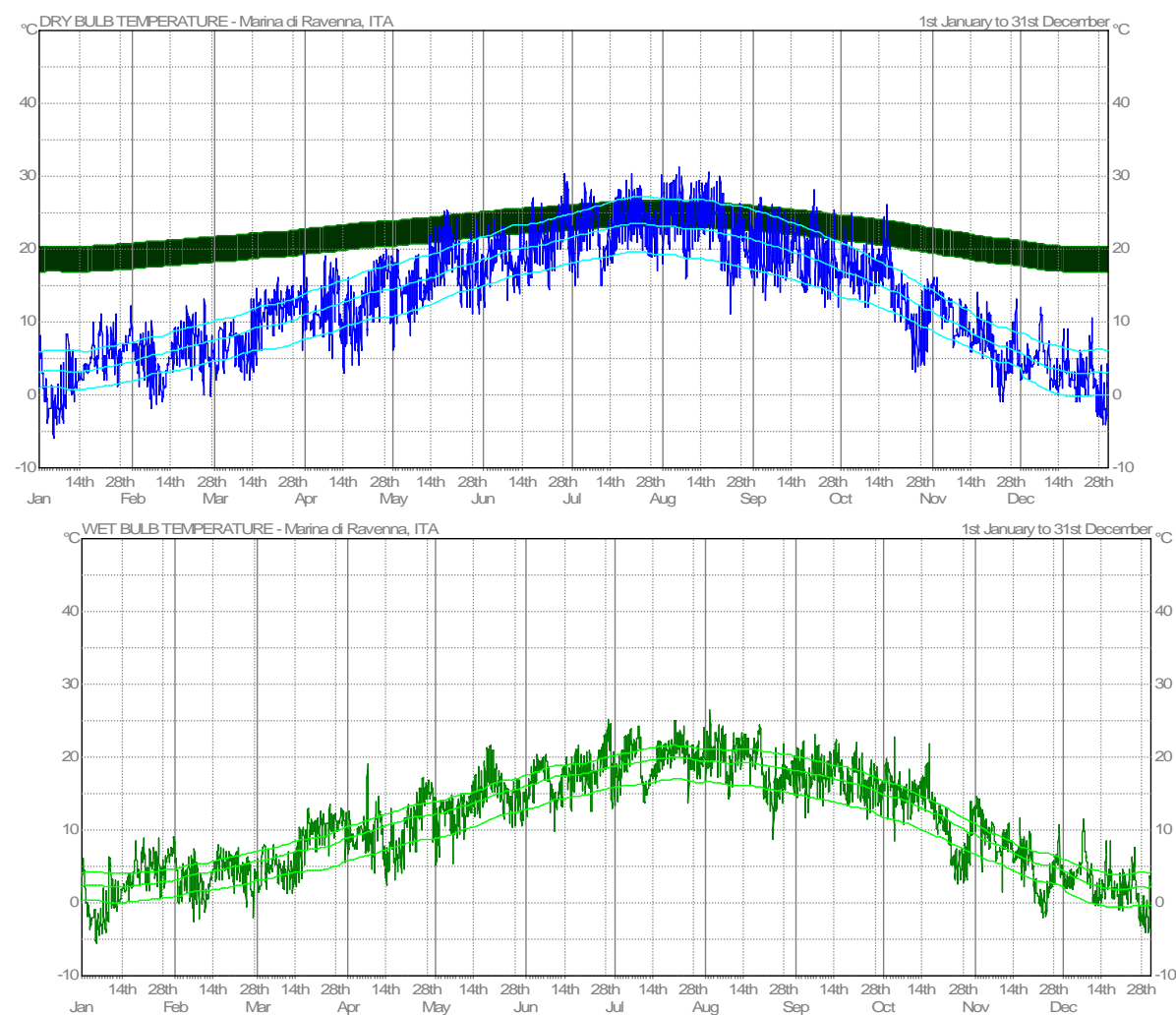


nelle stesse condizioni di temperatura e pressione. Per questo motivo è molto importante il dew point, il punto di rugiada e cioè quella temperatura che in quel momento preciso e con quelle determinate condizioni, fa quindi condensa in gocce d'acqua il vapore presente in atmosfera. Lo strumento utilizzato 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.



## 4.2 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 mm (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 mm e per la maggior parte nel visibile, tra 0.4 e 0.7 mm.

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<sup>2</sup>; 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° ½ 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 mm. 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 mm. 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 mm. 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 mm. 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 mm. 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	5174.5	kJ/m2	
Febbraio	assente	8631.5	kJ/m2	
Marzo	assente	13587.6	kJ/m2	
Aprile	assente	17264.9	kJ/m2	
Maggio	assente	21393.5	kJ/m2	
Giugno	assente	23228.1	kJ/m2	
Luglio	assente	23281.4	kJ/m2	
Agosto	assente	19420.1	kJ/m2	
Settembre	assente	15226.0	kJ/m2	
Ottobre	assente	10066.0	kJ/m2	
Novembre	assente	5960.4	kJ/m2	
Dicembre	assente	3982.1	kJ/m2	

Radiazione solare globale giornaliera media mensile su superficie orizzontale

Media quinquennale 1995÷1999

Dati di input:

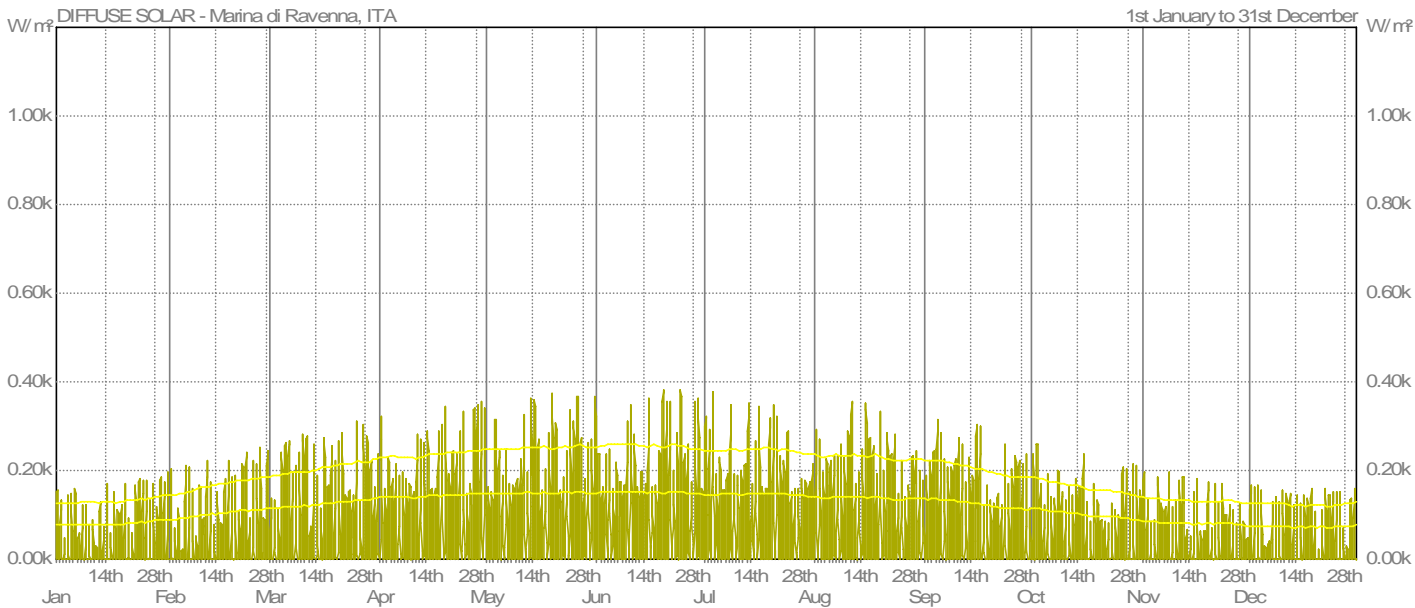
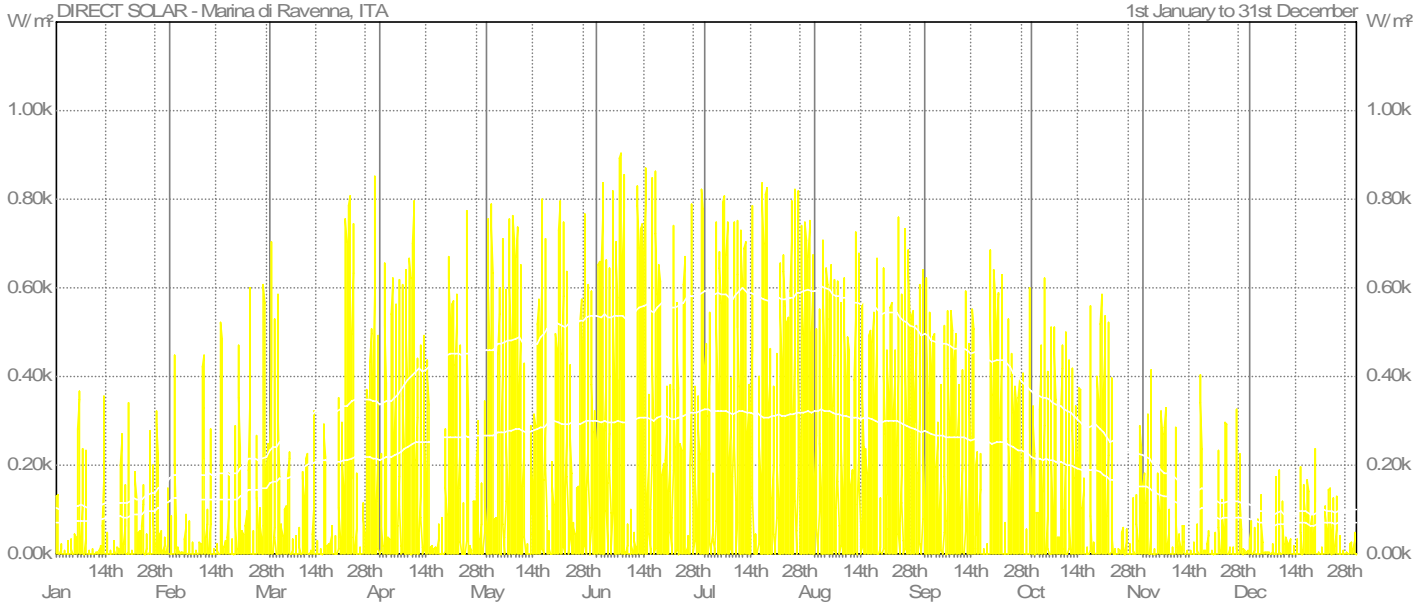
- Latitudine: 44°26.4'; longitudine: 12°12.7'
- Modello per il calcolo della frazione della radiazione diffusa rispetto alla globale: ENEASOLTERM
- Unità di misura: KJ/m2
- Calcolo per tutti i mesi

Risultato:

Radiazione globale annua sulla superficie orizzontale: 5098283 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).

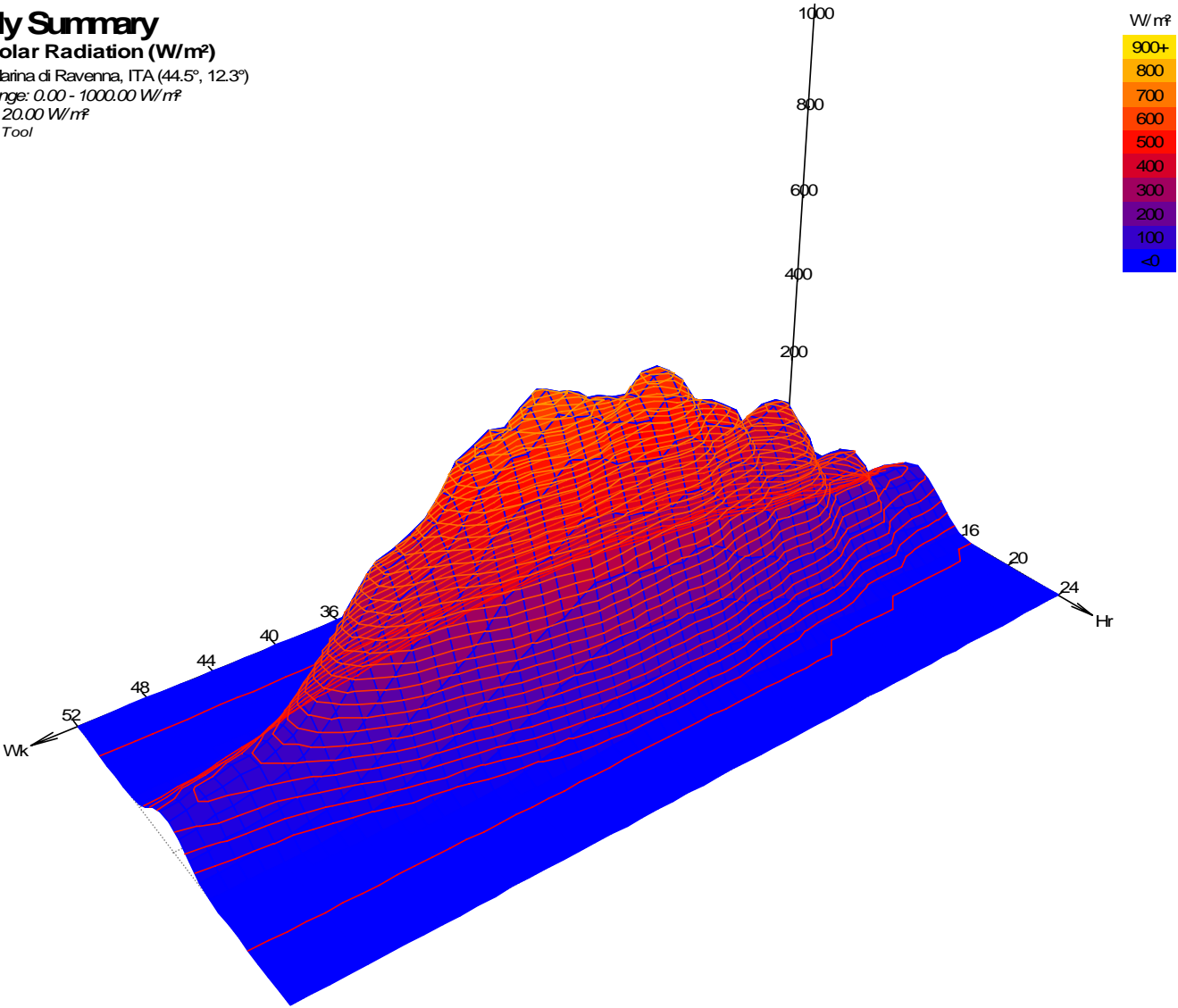
Il massimo di radiazione media mensile si ha a luglio quando il sole è ancora prossimo alla massima elevazione e il tempo è più stabile per la frequente presenza dell'anticiclone estivo.



Si riportano inoltre i grafici ottenuti mediante il software Weather Tool di Ecotect Analysis che visualizzano l'andamento orario della radiazione diretta e diffusa sul piano orizzontale.

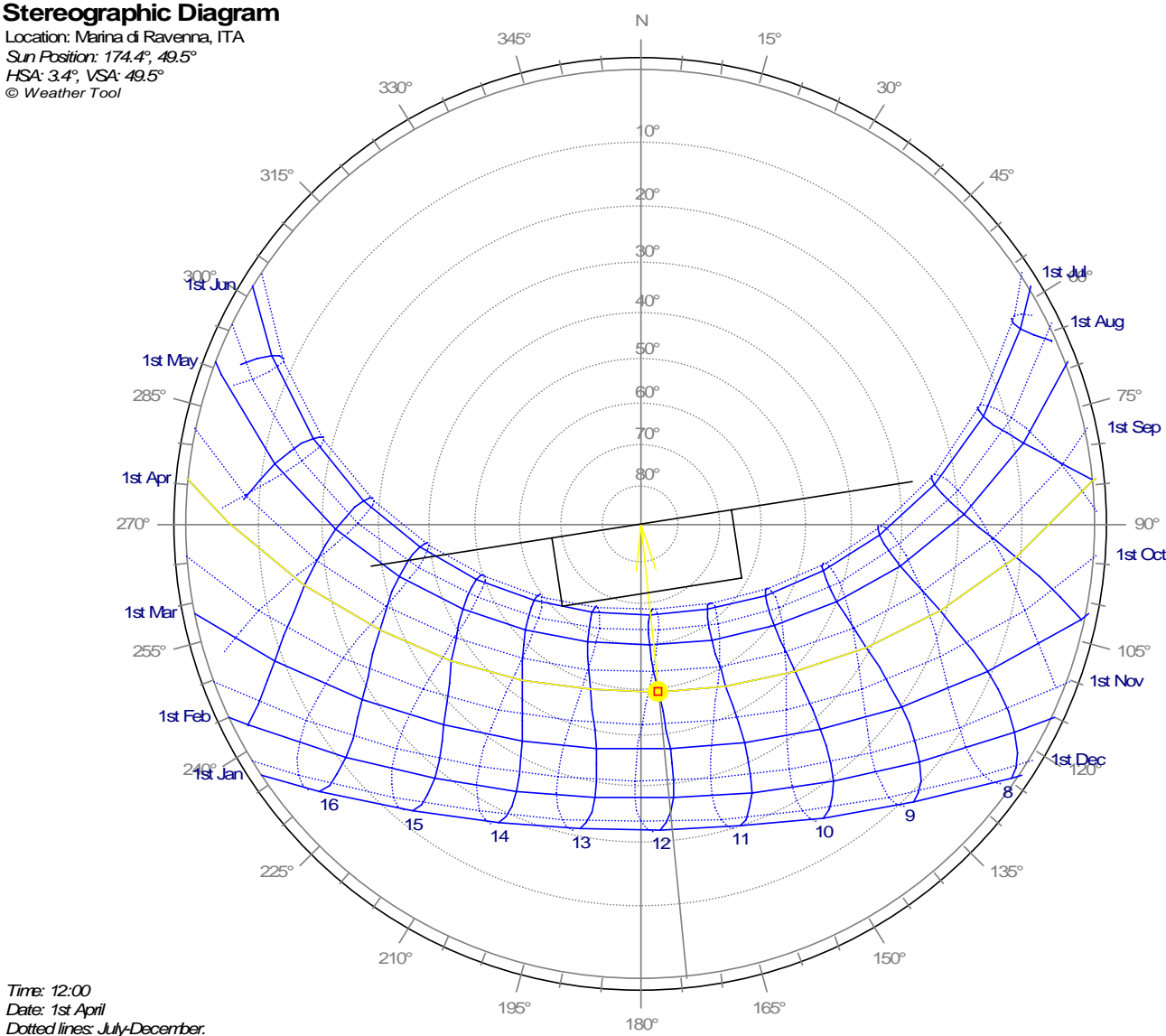
**Weekly Summary**

**Direct Solar Radiation (W/m²)**  
Location: Marina di Ravenna, ITA (44.5°, 12.3°)  
Contour Range: 0.00 - 1000.00 W/m²  
In Steps of: 20.00 W/m²  
© Weather Tool



Stereographic Diagram

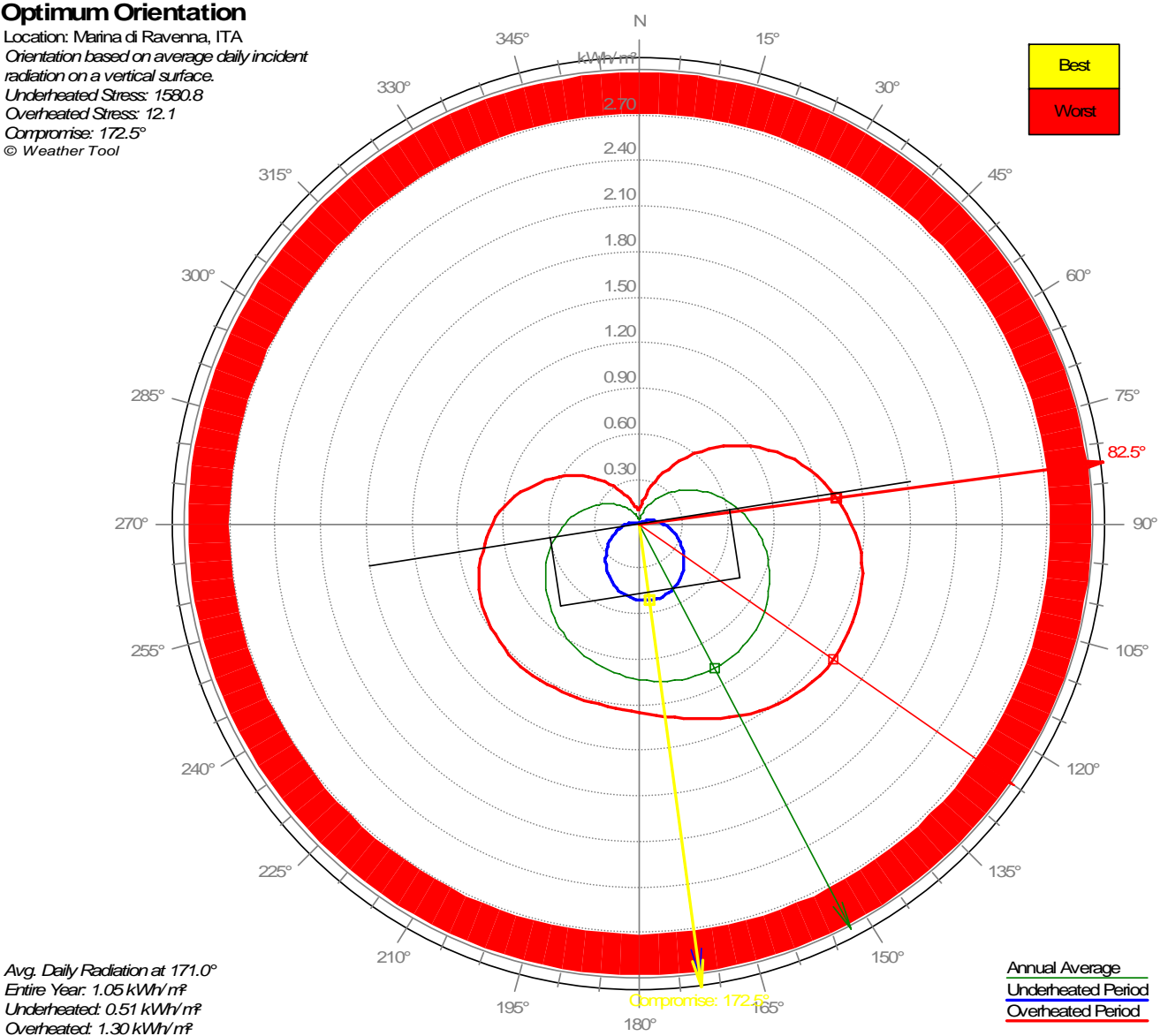
Location: Marina di Ravenna, ITA  
Sun Position: 174.4°, 49.5°  
HSA: 3.4°, VSA: 49.5°  
© Weather Tool



Time: 12:00  
Date: 1st April  
Dotted lines: July-December.

Optimum Orientation

Location: Marina di Ravenna, ITA  
Orientation based on average daily incident radiation on a vertical surface.  
Underheated Stress: 1580.8  
Overheated Stress: 12.1  
Compromise: 172.5°  
© Weather Tool



Avg. Daily Radiation at 171.0°  
Entire Year: 1.05 kWh/m²  
Underheated: 0.51 kWh/m²  
Overheated: 1.30 kWh/m²

Annual Average  
Underheated Period  
Overheated Period



### 4.3 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).

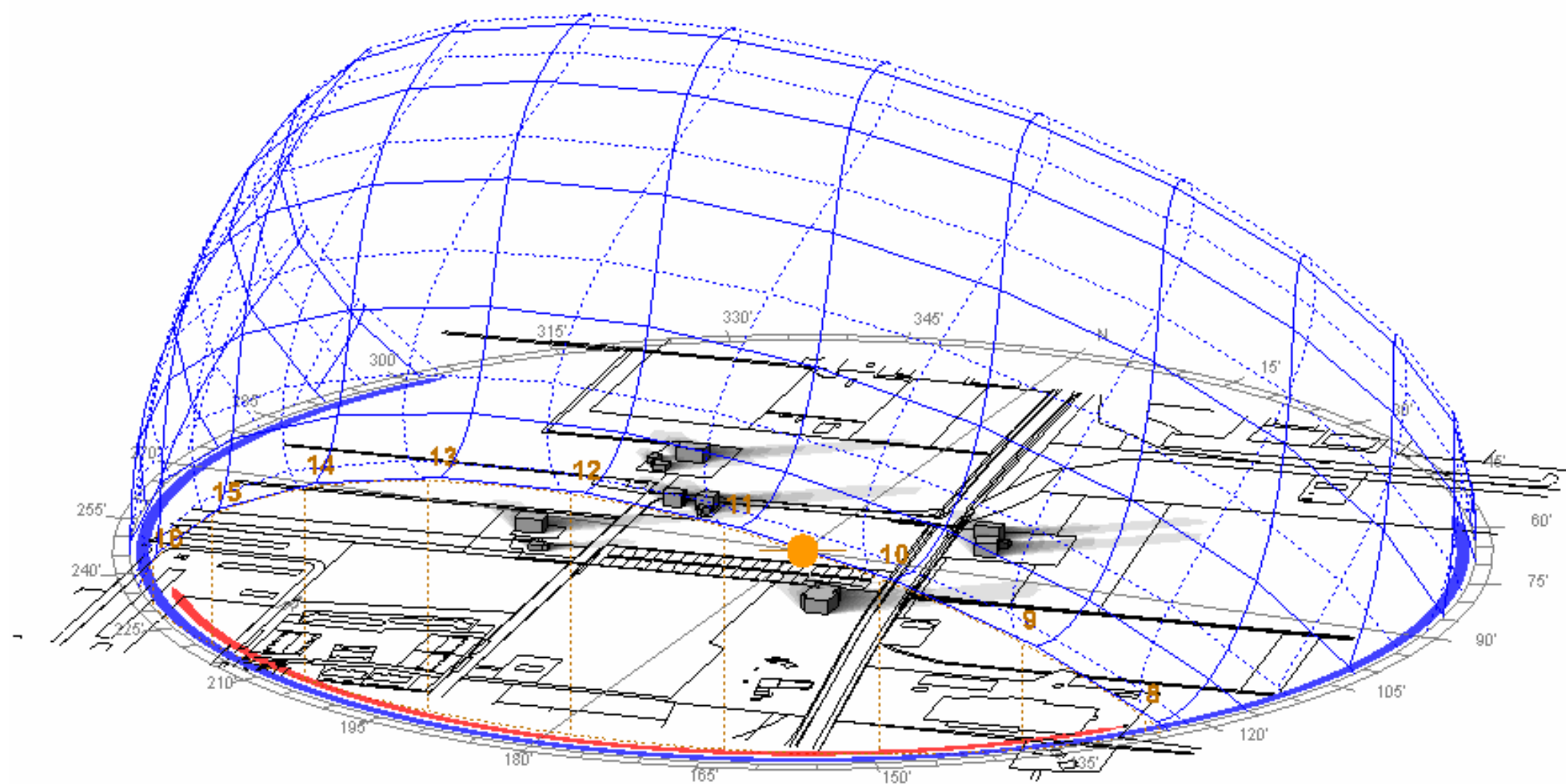
Come precedentemente sottolineato, l'area oggetto di intervento è in pianura caratterizzata dall'assenza di ostruzioni esterne di carattere topografico.

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

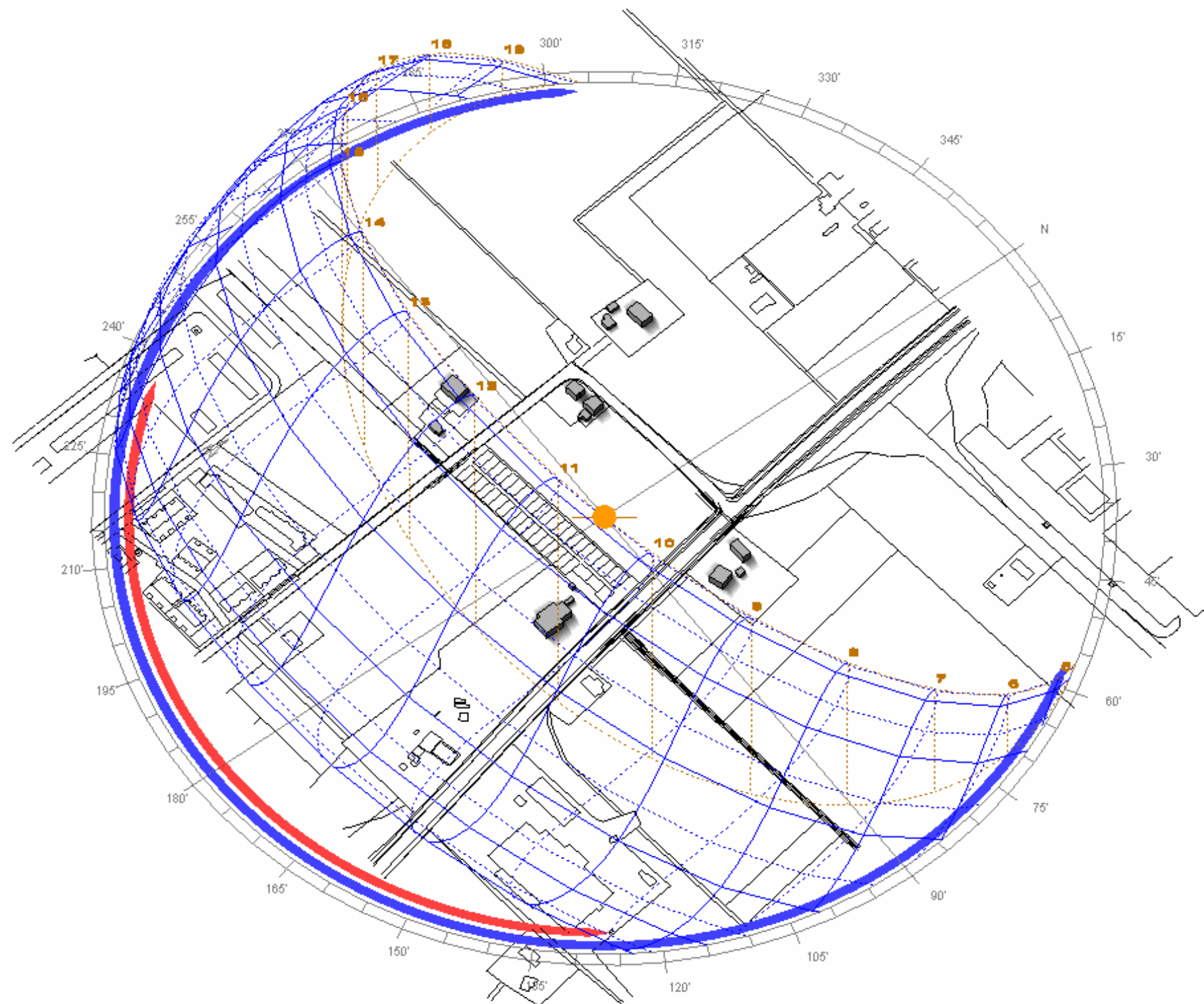
# (a lato sopra) shadow range - 21 giugno h 9.00 - h 19.00 (elaborazione Ecotect Analysis)

# (a lato sotto) shadow range - 21 dicembre h 9.00 - h 16.00 (elaborazione Ecotect Analysis)

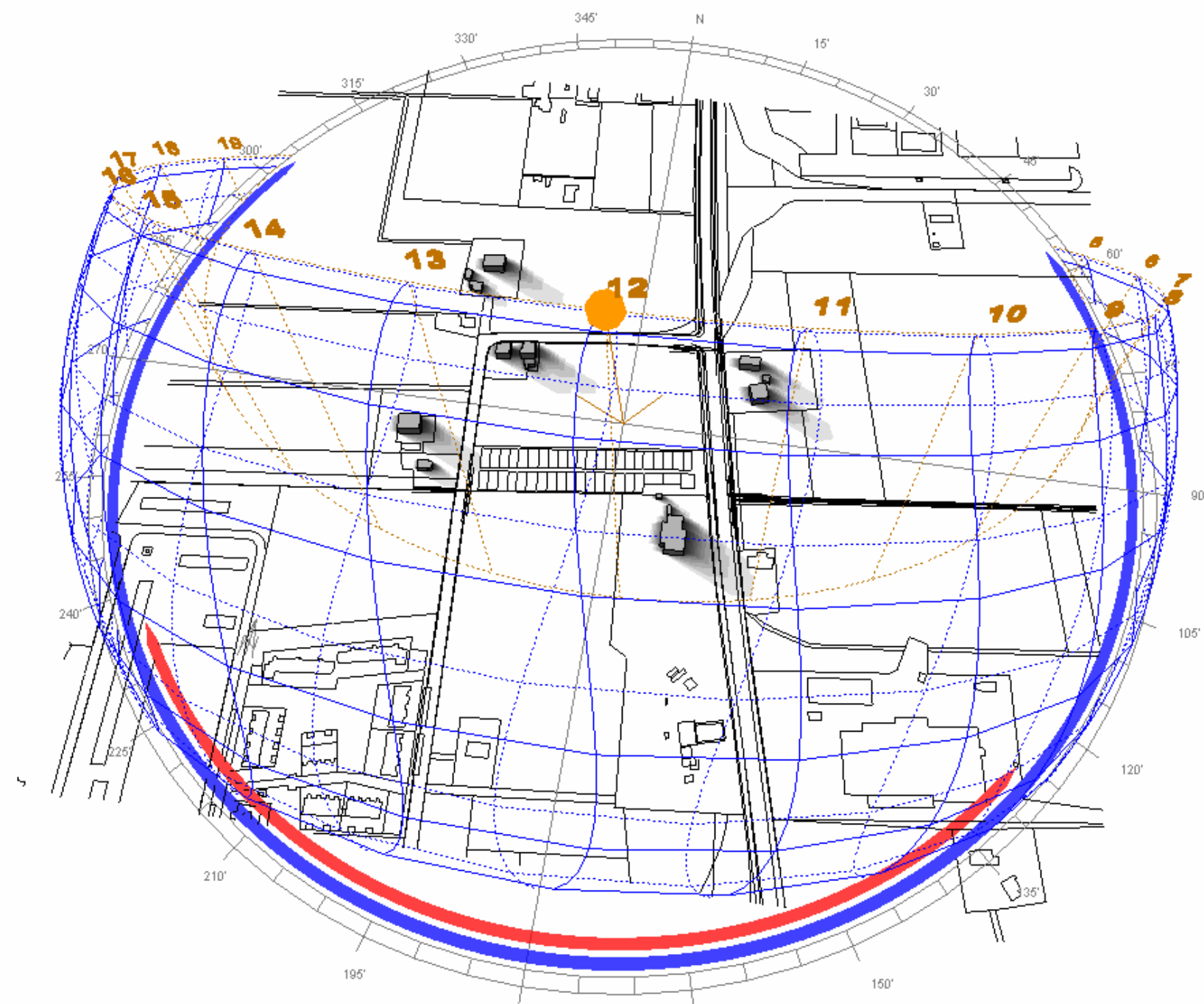


# shadow range - 21 dicembre h 9.00 - h 16.00 \_ vista dal sole (elaborazione Ecotect Analysis)

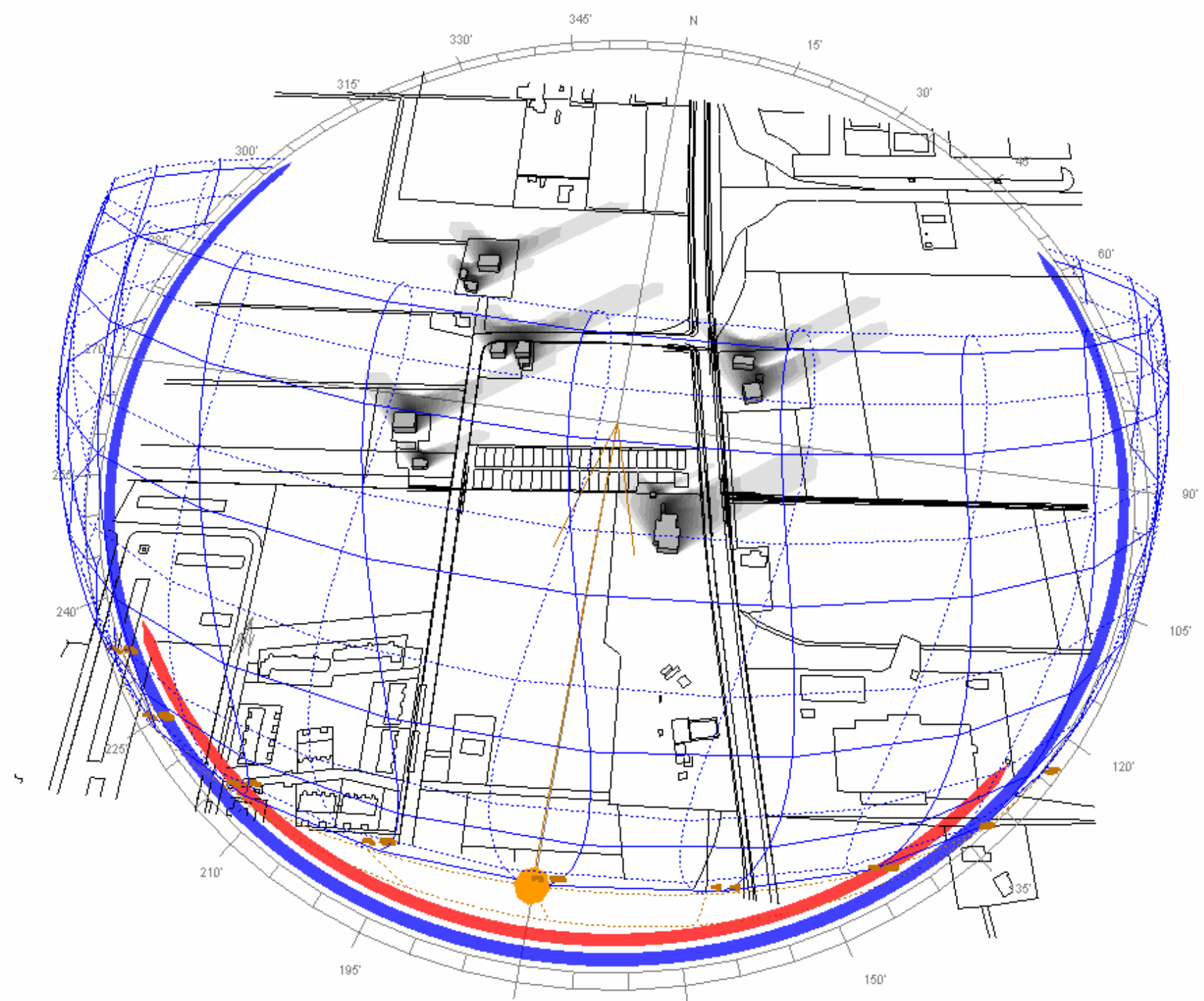




# shadow range - 21 giugno h 9.00 - h 19.00 \_ vista dal sole (elaborazione Ecotect Analysis)



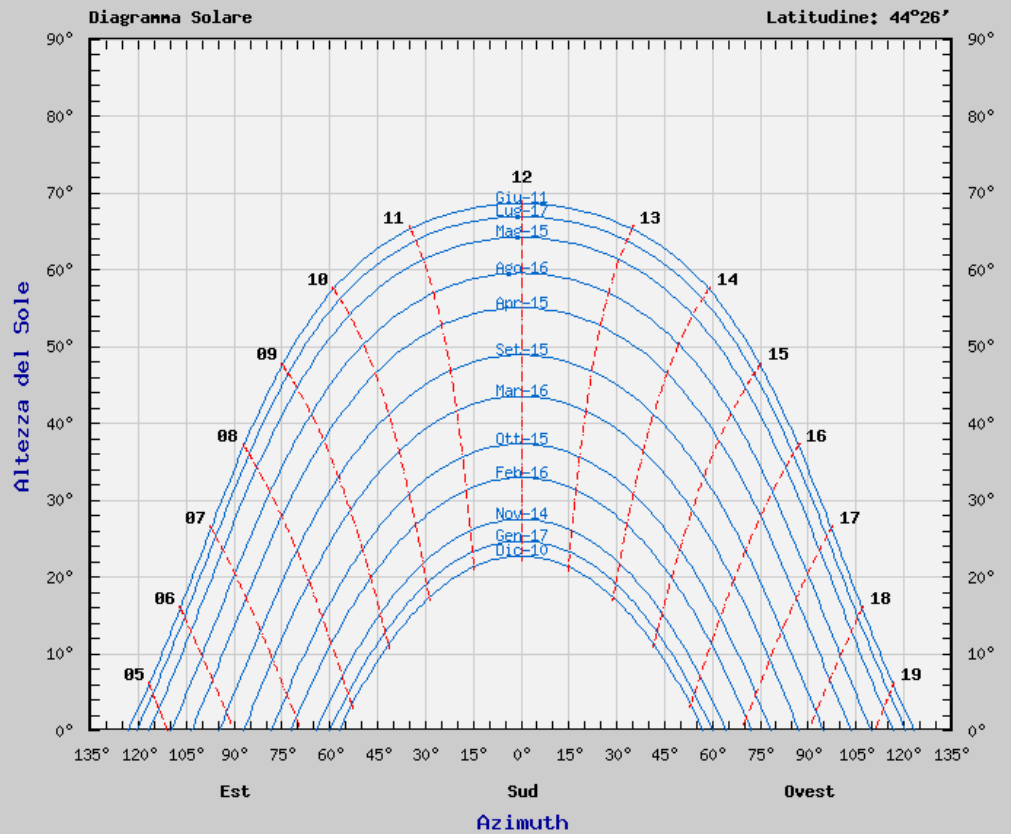
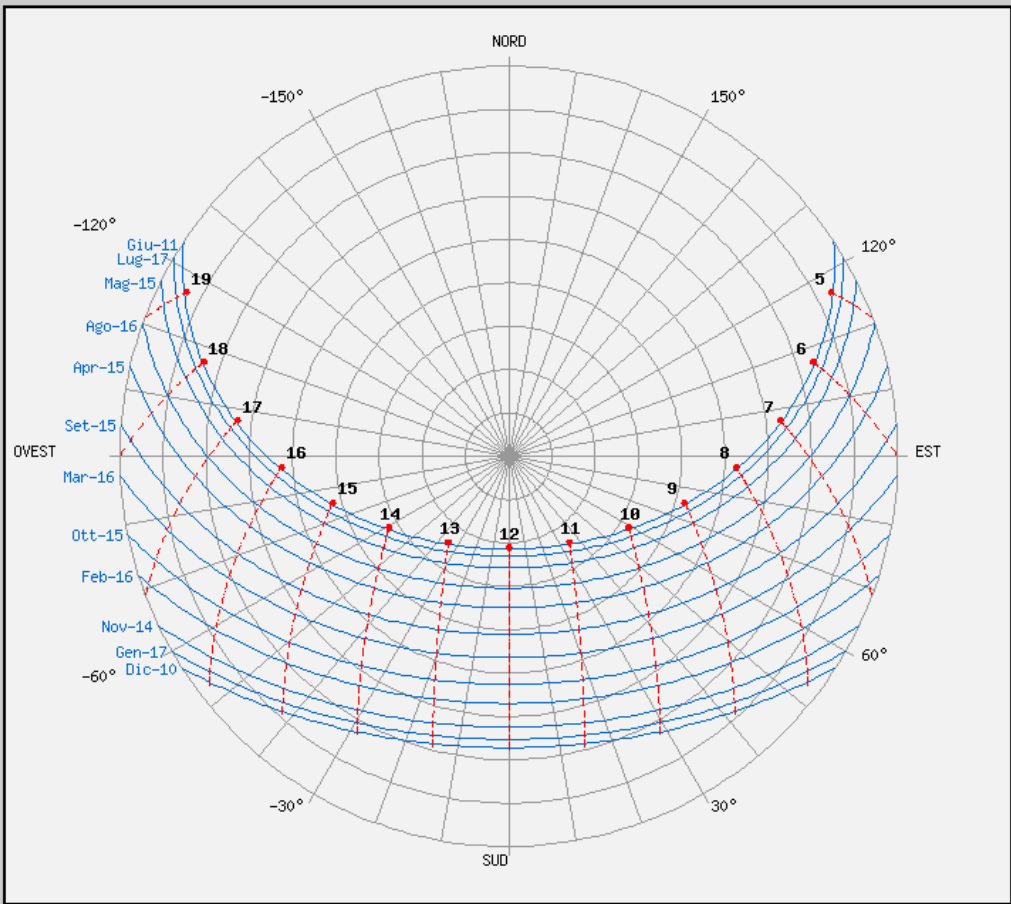
# shadow range - 21 giugno h 9.00 - h 19.00 \_ annual sun path (elaborazione Ecotect Analysis)



# (sopra) shadow range - 21 dicembre h 9.00 - h 16.00 \_ annual sun path (elaborazione Ecotect Analysis)

Diagramma Solare

Latitudine: 44°26'



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°13'

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°38'	4°20'	2°01'					
06:00 CET				4°37'	11°42'	14°09' ,	11°50' ,	6°58'	1°11'			
07:00 CET			5°35'	15°17'	22°15'	24°32' ,	22°14' ,	17°34'	11°52' ,	5°18'		
08:00 CET	1°46'	7°17'	15°58'	25°54'	32°56'	35°12' ,	32°55' ,	28°15'	22°18' ,	15°11' ,	7°39'	2°42'
09:00 CET	10°15'	16°24'	25°38'	36°01'	43°24'	45°49' ,	43°31' ,	38°37'	32°02' ,	24°00' ,	15°47'	10°41' ,
10:00 CET	17°12'	24°06'	33°58'	44°59'	53°02'	55°51' ,	53°32' ,	48°04'	40°22' ,	31°07' ,	22°10'	16°59' ,
11:00 CET	22°07'	29°45'	40°10'	51°47'	60°39'	64°12' ,	61°57' ,	55°32'	46°22' ,	35°48' ,	26°14'	21°09' ,
12:00 CET	24°29'	32°40'	43°18'	54°57'	64°11'	68°30' ,	66°38' ,	59°22'	48°53' ,	37°20' ,	27°31'	22°43' ,
13:00 CET	24°02'	32°25'	42°41'	53°30'	61°58'	66°18' ,	65°16' ,	58°08'	47°15' ,	35°26' ,	25°49'	21°31' ,
14:00 CET	20°49'	29°02'	38°29'	47°54'	55°07'	59°01' ,	58°39' ,	52°21'	41°55' ,	30°27' ,	21°24'	17°41' ,
15:00 CET	15°11'	23°02'	31°31'	39°36'	45°50'	49°23' ,	49°22' ,	43°46'	33°59' ,	23°06' ,	14°44'	11°38' ,
16:00 CET	7°42'	15°05'	22°41'	29°49'	35°30'	38°54' ,	39°01' ,	33°48'	24°30' ,	14°09' ,	6°25'	3°51'
17:00 CET		5°47'	12°45'	19°20'	24°49'	28°12' ,	28°20' ,	23°14'	14°10' ,	4°12'		
18:00 CET			2°13'	8°39'	14°13'	17°41' ,	17°44' ,	12°32'	3°30'			
19:00 CET					4°00'	7°38'	7°33'	2°06'				
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°52'	118°23'	118°24'					
06:00 CET				98°46'	104°46'	108°33'	108°23'	102°47'	93°32'			
07:00 CET			81°36'	88°21'	94°47'	98°55'	98°37'	92°33'	82°57'	73°01'		
08:00 CET	57°59'	64°19'	70°34'	77°19'	84°12'	88°47'	88°26'	81°48'	71°42'	61°44'	55°17'	53°48'
09:00 CET	46°46'	52°36'	58°17'	64°41'	71°55'	77°08'	76°49'	69°31'	58°52'	49°02'	43°18'	42°26'
10:00 CET	34°14'	39°19'	43°53'	49°09'	56°08'	62°00'	62°01'	54°12'	43°24'	34°19'	29°48'	29°46'
11:00 CET	20°18'	24°09'	26°45'	29°15'	33°59'	39°43'	40°52'	33°51'	24°27'	17°24'	14°49'	15°49'
12:00 CET	5°15'	7°22'	7°03'	4°54'	3°56'	6°30'	10°07'	7°33'	2°28'	-1°01'	-1°07'	1°00'
13:00 CET	-10°06'	-10°01'	-13°29'	-20°26'	-27°24'	-29°29'	-24°26'	-20°36'	-19°53'	-19°20'	-16°58'	-13°52'
14:00 CET	-24°52'	-26°36'	-32°29'	-42°10'	-51°30'	-55°22'	-50°57'	-44°13'	-39°36'	-36°01'	-31°47'	-27°58'
15:00 CET	-38°22'	-41°29'	-48°43'	-59°13'	-68°32'	-72°27'	-68°54'	-61°55'	-55°46'	-50°30'	-45°03'	-40°49'
16:00 CET	-50°27'	-54°29'	-62°22'	-72°46'	-81°27'	-85°01'	-82°03'	-75°35'	-69°05'	-63°01'	-56°51'	-52°21'
17:00 CET		-66°00'	-74°10'	-84°17'	-92°20'	-95°31'	-92°54'	-87°00'	-80°36'	-74°11'		
18:00 CET			-84°57'	-94°50'	-102°22'	-105°14'	-102°48'	-97°24'	-91°15'			
19:00 CET					-112°24'	-114°56'	-112°36'	-107°38'				
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.

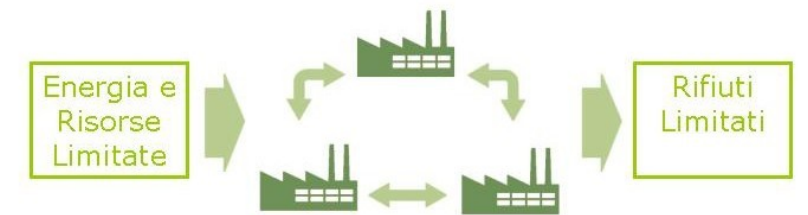
Può assumere valori compresi fra -180° e 180° :

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

#### 4.4 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 cui si mira è di consumare meno risorse, produrre meno rifiuti per minimizzare quanto più possibile gli impatti sull'ambiente naturale, sugli operatori e sui residenti.



L'obiettivo del progetto è di allinearsi agli indirizzi definiti dal PEAC (Piano Energetico Ambientale

Comunale) e ai punti salienti contenuti nella delibera della Giunta regionale Emilia-Romagna n. 1071 del 20 ottobre 2008 "Atti di Indirizzo per la realizzazione delle APEA" (Aree Produttive Ecologicamente attrezzate), in linea con quanto contenuto nel c. 2 dell'art.106 del PSC, 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 allorquando la zona verrà servita dalla rete, ma questa possibilità sarà da valutare in una fase più approfondita del progetto in accordo con il servizio di gestione e distribuzione del teleriscaldamento.



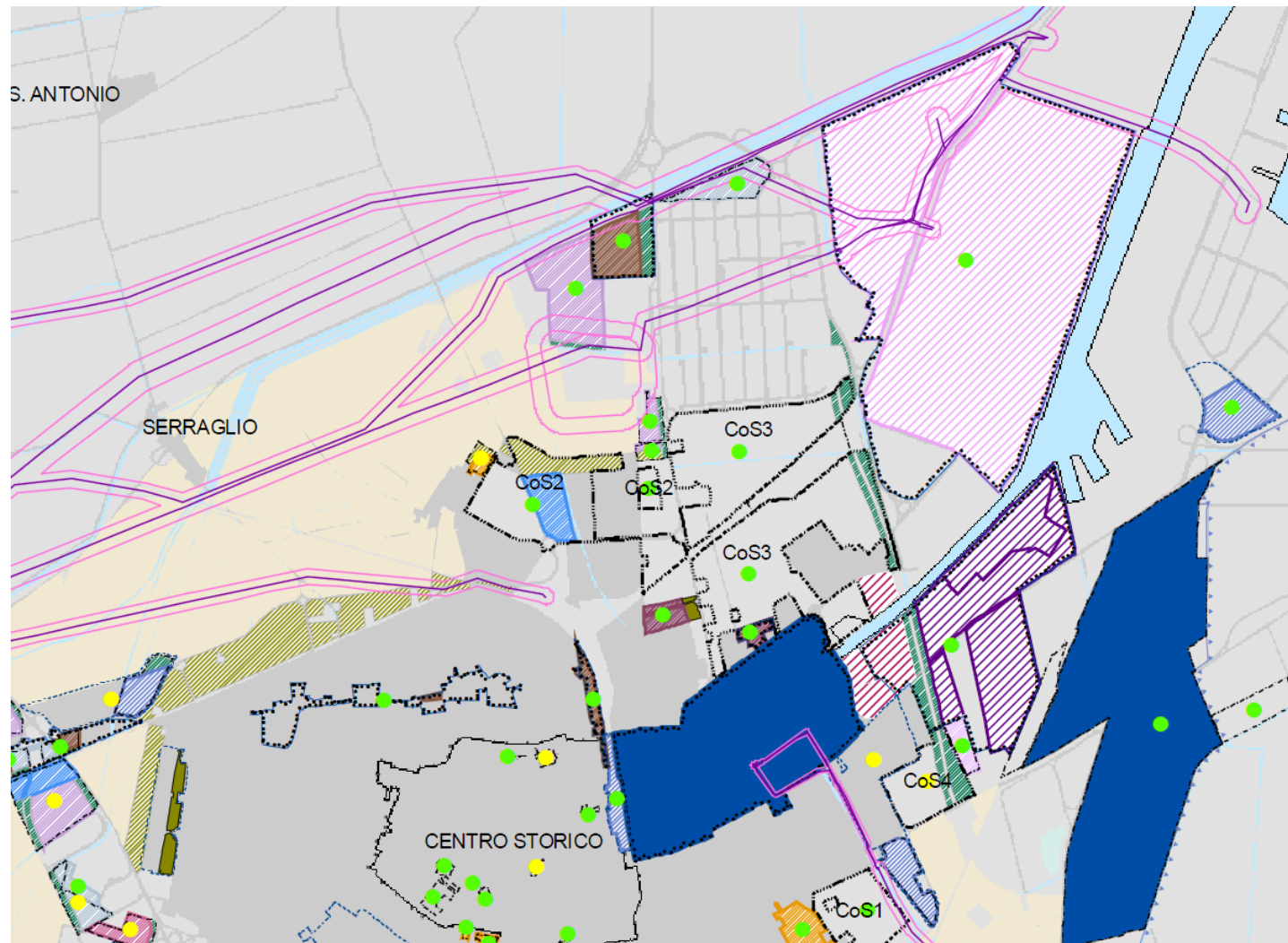
#### 4.5 Clima acustico

Per quanto riguarda la valutazione preventiva del clima acustico ai sensi della *Legge 447/95*, si rimanda alla relazione tecnica redatta dallo studio Multitecnica (allegato “I” del PUA).

#### 4.6 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 (che si allega) per rilevare della presenza e posizione di conduttori in tensione e ripetitori per la telefonia mobile o radio.

Ne è risultato che non sono presenti sorgenti nell'area del sito e nemmeno nell'area circostante ad una distanza inferiore a quella minima stabilita per legge.



# (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.

## 5. FATTORI AMBIENTALI

Di seguito si analizzano i fattori dell'ambiente naturale e gli aspetti storico – tipologici e del paesaggio.

### 5.1 Aria

A livello generale nel territorio di Ravenna, le principali emissioni di inquinanti derivano principalmente dall'attività del polo industriale, dalle attività portuali, dall'incremento del traffico e dalle emissioni degli impianti di riscaldamento.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, in base alla zonizzazione del territorio provinciale (Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 41 del 04.05.2004) il Comune di Ravenna è classificato come appartenente alla Zona A, territorio in cui è prevedibile il superamento del valore limite di qualità dell'aria per NOx e polveri sottili, e individuato come “agglomerato”, territorio dove esistono condizioni di superamento dei valori limite di qualità dell'aria per NOx e polveri sottili.

I livelli di inquinamento sono monitorati da un sistema di rilevamento (centraline) (per l'Agglomerato di Ravenna sono presenti: una postazione di Fondo urbano collocata in un parco; una di Fondo residenziale in via Caorle; l'ultima, tipica di una zona trafficata, in via Zalamella) organizzato dalla Regione e gestito da ARPA, integrato con una stazione locale in zona industriale (SAPIR).

Gli inquinanti monitorati sono Pm10, Pm2,5, Ozono, Biossido di Azoto, Benzene, Monossido di Carbonio, Biossido di Zolfo.

La relazione di VALSAT del POC riporta un riepilogo dell'andamento della concentrazione dei diversi inquinanti dal 2000 al 2008 reperiti dal “Rapporto sulla qualità dell'aria 2008” dell'ARPA – sez. prov. Ravenna.

La conoscenza delle fonti che generano l'inquinamento atmosferico è un elemento fondamentale sul quale basare l'analisi dei fattori di pressione sull'atmosfera per potere quindi individuare i fattori di risposta per il loro contenimento e riduzione.

Dalla valutazione dei dati disponibili per il Comune di Ravenna, è emerso che:

- le emissioni di SOX sono sostanzialmente attribuibili al macro-settore “Emissioni industriali”;
- il contributo alle emissioni di NOX è maggiormente frazionato ed i macro-settori che partecipano con le quote più significative, in ordine decrescente di importanza in termini di emissioni, sono il settore della “Combustione-Energia”, il settore “Emissioni industriali” ed il settore dei “trasporti stradali”, che insieme costituiscono l'84% del totale;
- la maggior parte delle emissioni di particolato sono associate alle “emissioni industriali” del territorio comunale.

Nonostante tutti i nuovi insediamenti abbiano un impatto potenzialmente negativo sul clima e l'atmosfera, (prodotto dagli impianti di riscaldamento e condizionamento, dal consumo di energia elettrica, dall'aumento dei contenimento dei consumi energetici), con l'utilizzo di fonti rinnovabili e assimilate (ricorso ad energia solare termica ed elettrica), con la riduzione delle emissioni inquinanti, con l'aumento delle aree verdi, infine con l'applicazione obbligatoria dei requisiti cogenti, si riesce ad ottenere un decremento dei consumi di energia elettrica e delle emissioni di CO2, per cui gli impatti sull'ambiente vengono mitigati.

Il **progetto** risulta in linea con gli obiettivi di sostenibilità in ambito di risparmio energetico, relativamente al miglioramento della qualità dell'aria, tramite una gestione consapevole ed attenta delle risorse che favoriscono la produzione di energia elettrica tramite l'utilizzo di fonti rinnovabili e tramite elementi progettuali che mirano al risparmio energetico.

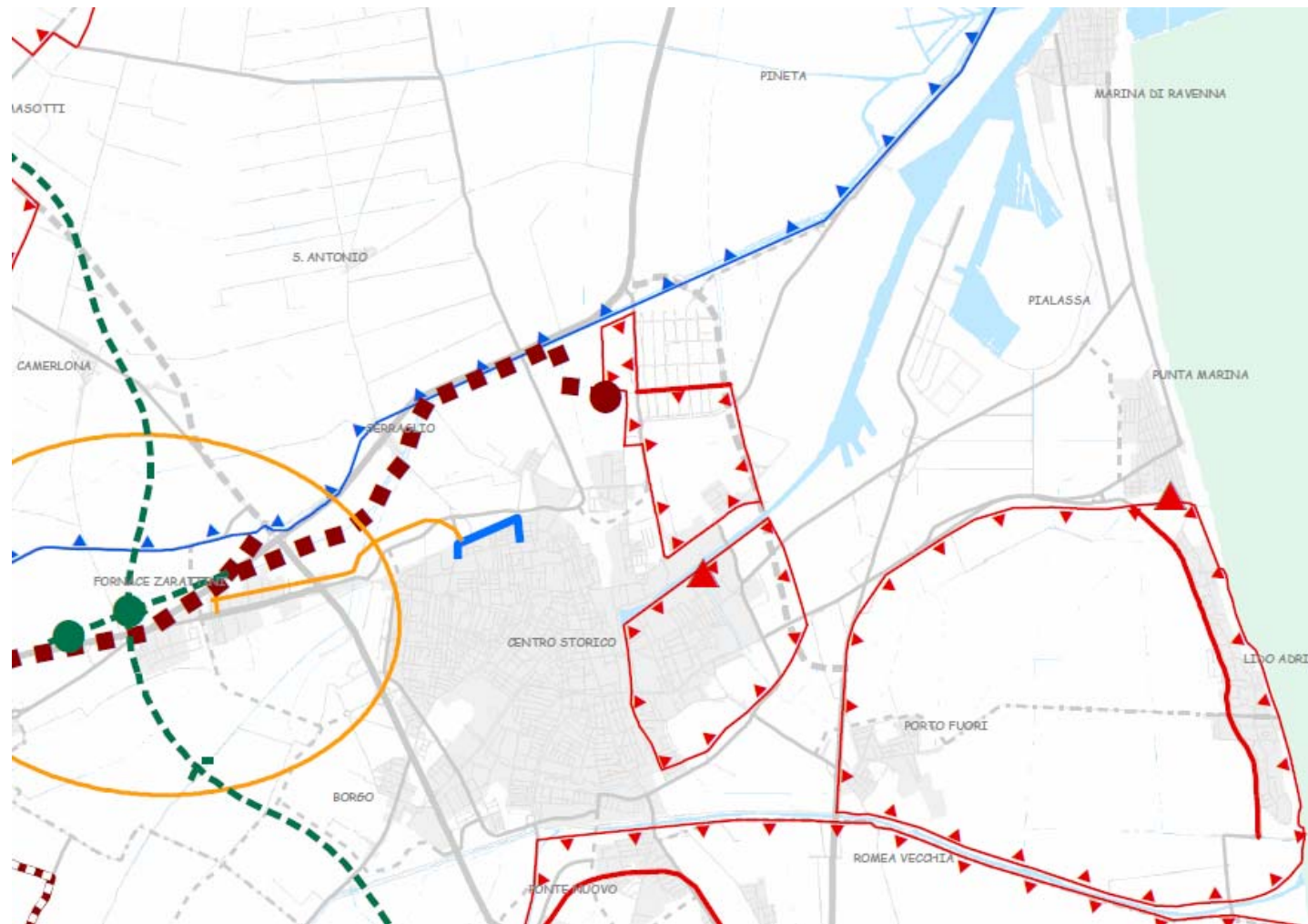


## 5.2 Stato delle acque superficiali e sotterranee.

Le principali problematiche che riguardano il settore idrico si riconducono all'inquinamento dei corpi idrici superficiali e delle falde sotterranee, che risentono delle attività agricole e industriali e il consumo della risorsa acqua.

In proposito è stata condotta una analisi delle criticità delle reti di acquedotto, gas, fognatura, depurazione riportate nelle tabella e Tavola delle criticità (elaborato POC 8A) cui si rimanda.

L'area di progetto è inserita in un ambito interessato da criticità dello scolo delle acque meteoriche, per cui per il nuovo insediamento si dovrà preliminarmente verificare che le reti siano adeguate e sufficienti.



Stralcio tav. POC 8A

### 5.3 Stato del suolo e sottosuolo

Per le caratteristiche geomorfologiche, litologiche e idrogeologiche dell'area di progetto e di un adeguato intorno, per la valutazione della vulnerabilità sismica, relativamente alla potenziale liquefazione dei terreni di fondazione si rimanda alla *relazione geologica e geotecnica* (allegato "H" del PUA).

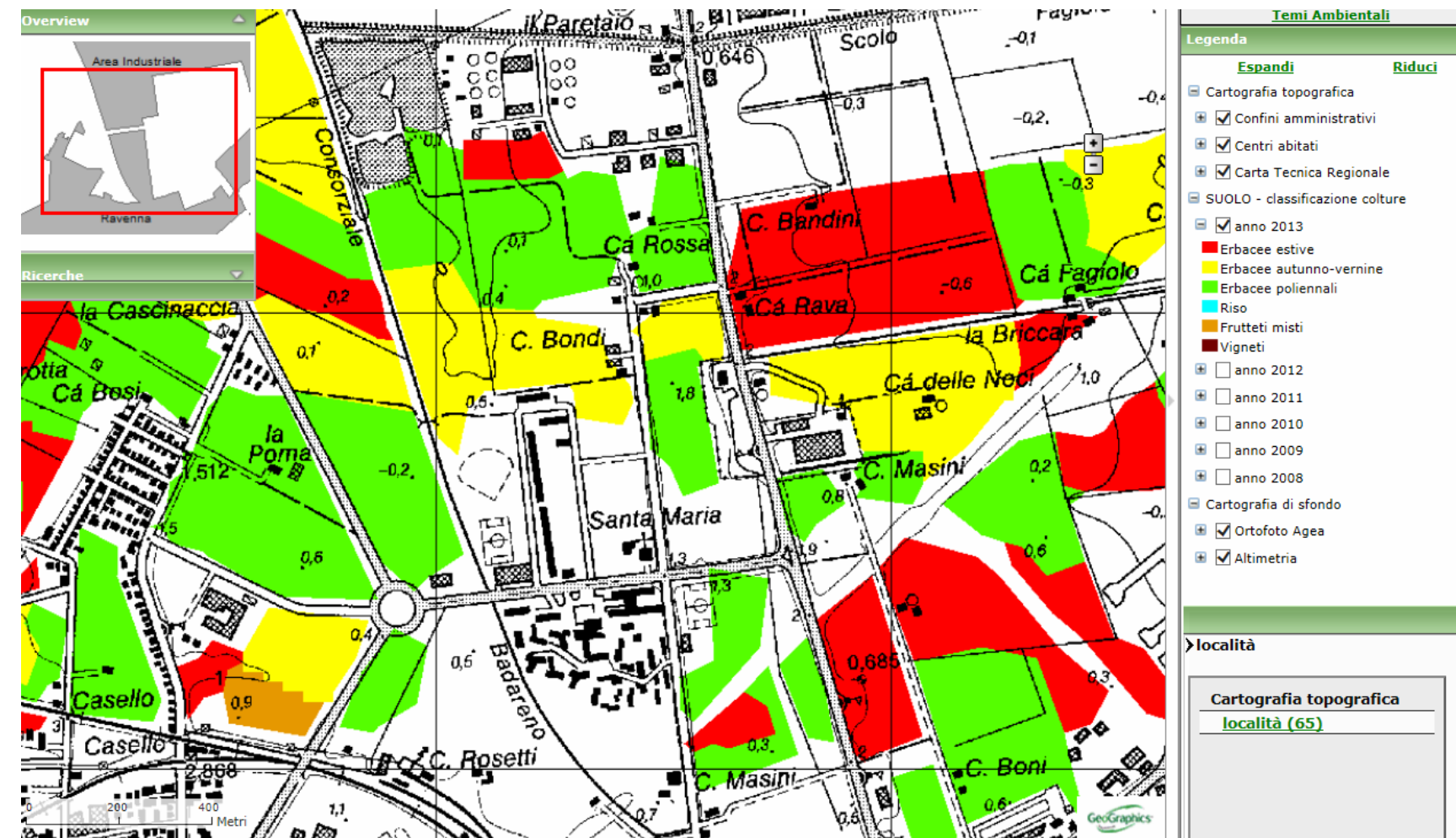
#### 5.4 Ambiente naturale ed ecosistemi

L'area di progetto si inserisce in un ambito territoriale il cui tratto significativo è la coesistenza di edifici rurali ed relativi fondi coltivati con numerosi capannoni artigianali-industriali il tipico, paesaggio agricolo - industrializzato al margine dell'abitato, che si ritrova spesso lungo la statale Romea.

Il terreno oggetto dell'intervento insiste proprio sul fronte della via Romea con alle spalle un'ampia zona agricola; ad oggi nell'area è presente una forma di coltivazione agricola con erbacee autunno-vernine.

Si riporta la cartografia di Arpa con le colture presenti nei dintorni relativamente all'anno 2013.

Non sono inoltre presenti particolari elementi faunistici, salvo specie di piccoli roditori.



### 5.5 Aspetti storico - tipologici, paesaggistici

L'area di progetto si inserisce in un paesaggio agricolo - industrializzato al margine dell'abitato, dove il sistema agricolo, la frangia urbana, la viabilità alquanto trafficata e le numerose aree produttive si compenetrano.

Il fronte sulla via Romea è alternato da capannoni, edifici rurali, aree di servizio, di ristorazione e attività commerciali intervallate da ampie zone agricole.



## 6. SOLUZIONI PROGETTUALI A SCALA URBANISTICA

L'obiettivo perseguito dal progetto è quello di riqualificare e integrare gli insediamenti sulla via Romea.

L'area di progetto è collocata tra la via Romea Nord a sud della zona industriale "Bassette" e via Chiavica Romea perpendicolare a via Romea e che collega il nucleo residenziale consolidato a nord della città di Ravenna. Il tratto di via Romea è fuori dal limite di centro abitato ed è classificata dal vigente PTGU come strada di "tipo C extraurbana secondaria", mentre via chiavica Romea come "F extraurbana locale". L'accesso all'area avverrà unicamente dalla via Chiavica Romea e in prossimità dell'ingresso sarà collocato il parcheggio pubblico. Per i fabbricati residenziali esistenti sarà mantenuto l'accesso esistente.

Nella fascia di rispetto della Romea è prevista una fascia di verde che verrà piantumata e dove sarà ricavata la vasca di laminazione senza opere di scavo, ma mediante il riporto e livellamento del terreno, in quanto ad oggi area di progetto risulta depressa di circa 1,50 m rispetto alla via Romea.

Il verde pubblico in fregio a via Romea verrà collegato alla cintura verde attraverso una fascia di connessione piantumata, a protezione degli orti esistenti confinanti con l'area di progetto.

Tale scelta progettuale assicura la continuità dell'intero sistema delle aree verdi; in tal modo inoltre anche i fabbricati residenziali esistenti al margine dell'area di progetto saranno separati e protetti dal verde rispetto all'area produttiva in progetto.

La superficie destinata all'edificazione è stata raggruppata in un'unica area in prossimità dell'ingresso e del parcheggio pubblico, in modo tale da non frammentare le aree verdi. In questa prima fase progettuale sono stati ipotizzati due fabbricati allineati con i fronti delle costruzioni limitrofe e che mantengono un sedime parallelo al fronte stradale principale.

In tal modo si è creato un cortile comune ai due fabbricati di distribuzione per le attività che verranno svolte e verrà lasciato lo spazio necessario per la circolazione all'interno del piazzale e per i parcheggi pertinenziali.

Particolare attenzione verrà posta nell'utilizzo di materiale di recupero nell'esecuzione delle opere di urbanizzazione primaria.

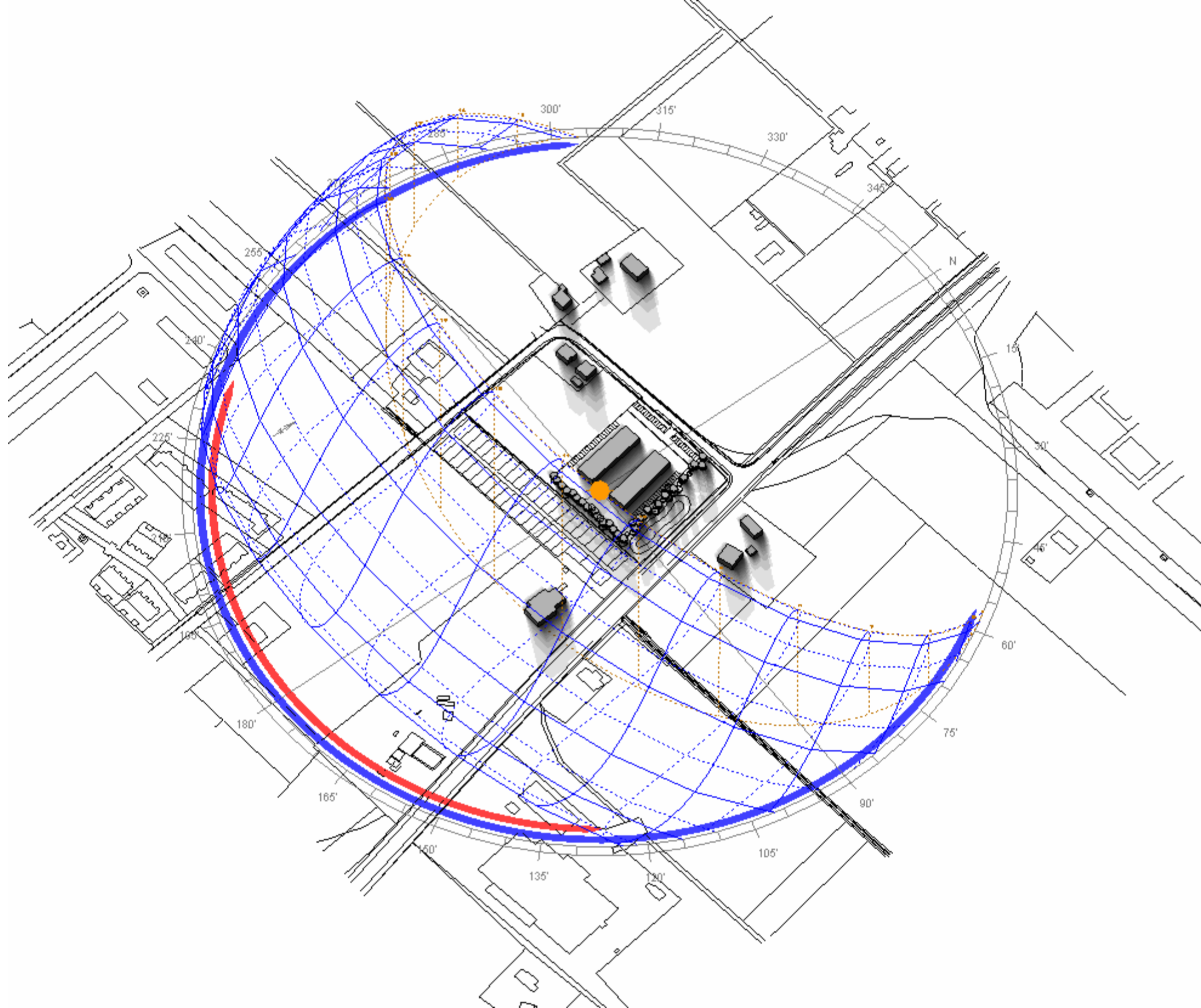
Al fine di migliorare la vivibilità dell'abitato verranno pertanto incentivati la qualità e il rispetto ambientale nel costruire, incoraggiati ed incentivati il risparmio energetico, il risparmio idrico, l'uso di fonti energetiche rinnovabili, il miglioramento degli spazi verdi.

## 7. SOLUZIONI PROGETTUALI A SCALA EDILIZIA

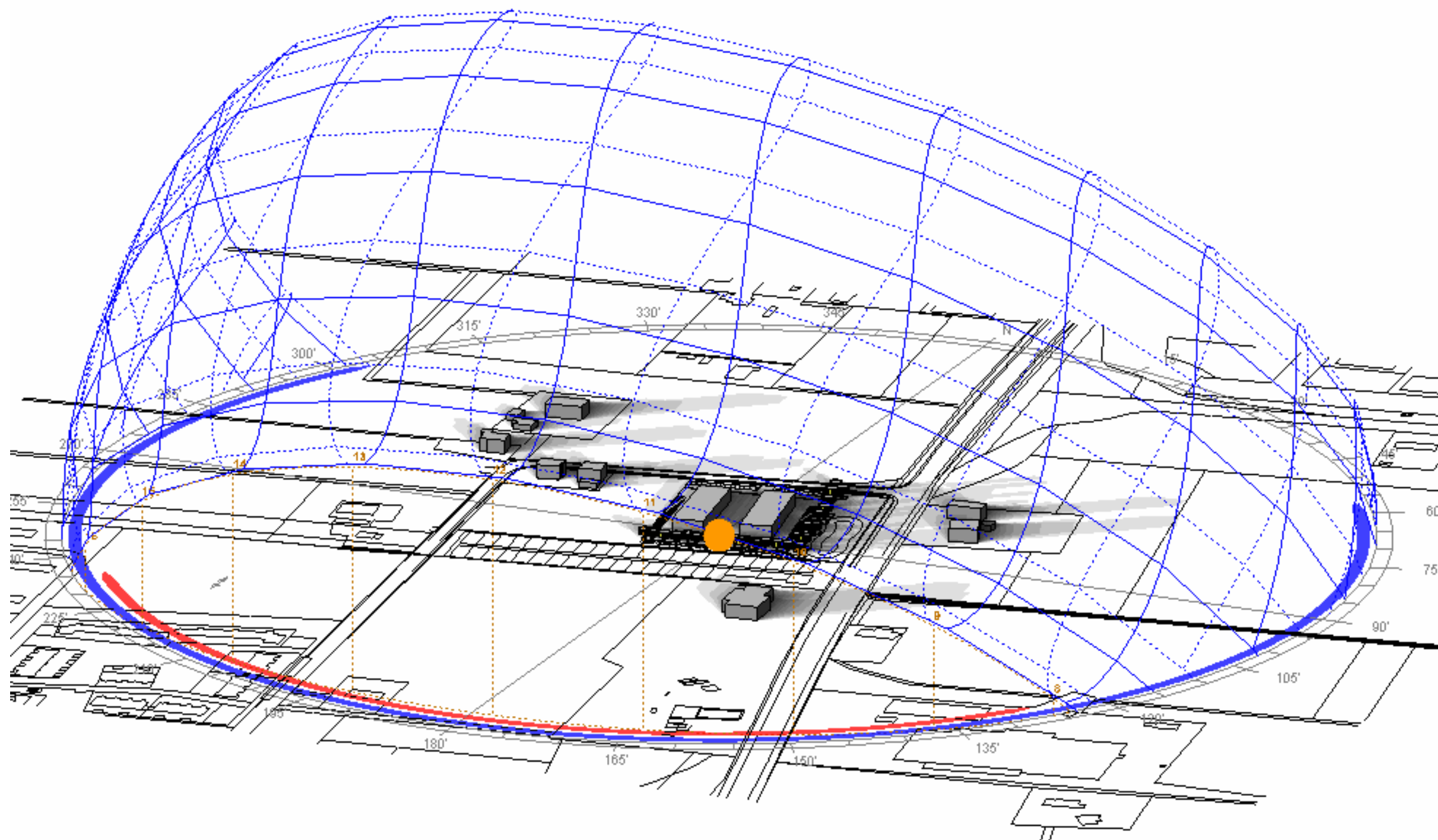
Gli interventi sulle aree residenziali private hanno l'obiettivo di favorire lo sviluppo qualitativo dell'insediamento attraverso la trasformazione e l'inserimento di un nuovo insediamento ecologicamente, paesaggisticamente ed urbanisticamente sostenibile.

Nell'attuazione dell'ambito urbanistico verrà posta particolare attenzione al risparmio energetico, alla sostenibilità degli insediamenti e degli edifici, al controllo dell'inquinamento luminoso ed acustico, al ciclo delle acque. In particolare verrà promosso l'uso di fonti rinnovabili per soddisfare il fabbisogno energetico degli edifici ed il recupero energetico.

Gli edifici verranno progettati con particolare attenzione agli apporti solari ed agli orientamenti per favorirne un corretto soleggiamento; realizzati con un elevato grado di isolamento termico e con l'utilizzo di sistemi di termoregolazione.



# shadow range con progetto - 21 giugno h 9.00 - h 19.00 \_ vista dal sole (elaborazione Ecotect Analysis)



# shadow range con progetto - 21 dicembre h 9.00 - h 16.00 \_ vista dal sole (elaborazione Ecotect Analysis)