doc.urb 2

Comune di Cervia
Provincia di Ravenna

PROGETTO DI VALORIZZAZIONE URBANISTICA E PAESAGGISTICA
TAGLIATA DI CERVIA (RA)
VIA PINARELLA/DEI COSMONAUTI/MAREMMA/PUGLIE

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO Fase 2
Area di trasformazione zona C2 residenziale semintensiva di espansione
(art. 26.2 del PRG vigente)

DOC.urb 2
RELAZIONE AMBIENTALE-ENERGETICA. ANALISI DEL SITO E RECUPERO ENERGETICO IN FORMA PASSIVA
ai sensi dell' art. 12.7 comma 2 del PTCP

Giugno 2017

PROGETTO URBANISTICO E COORDINAMENTO

Arch. Teresa Chiauzzi
viale Principe Amedeo 11
47921 Rimini
T +39 0541 29751
F +39 0541 448946
teresa@chiauzziarchitetti.com
studio@chiauzziarchitetti.com

CHIAUZZI|architetti&urbanisti

RELAZIONE AMBIENTALE - ENERGETICA

Arch. Maria Cristina Garavelli
via mangagnina n.22
48100 Ravenna
T +39 339 6232992
christinagaravelli@virgilio.it

PROPRIETA'

Società GP s.r.l.

Amadei Enrica

Amadei Sante

Canini Luigi

Stella Magnani Livia

Canini Fabio

Canini Nada

Canini Giorgio

Piraccini Sergio

Severi Iolanda

Turrini Laura

nota: è proibita la riproduzione totale o parziale degli elaborati progettuali senza previa esplicita autorizzazione del progettista

1X1ª

COMUNE DI CERVIA

Progetto di Valorizzazione Urbanistica
e Paesaggistica
TAGLIATA DI CERVIA(RA)VIA PINARELLA/DEI COSMONAUTI/MAREMMA/PUGLIE

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO FASE II

ANALISI DI SITO

1X1[a]

IL PROFESSIONISTA

MARIA CRISTINA GARAVELLI a r c h i t e t t o

Via Mangagnina 22 48121 Ravenna
T 00393396232992 M chrigaravelli@gmail.com
SKYPE christinagaravelli
P.IVA 02047830399
C.F. GRVMCR73B64G388V

SOMMARIO

ANALISI DI SITO

01.1 INTRODUZIONE 3
rilievo fotografico
localizzazione

01.2 CLIMA IGROTERMICO E PRECIPITAZIONI 6

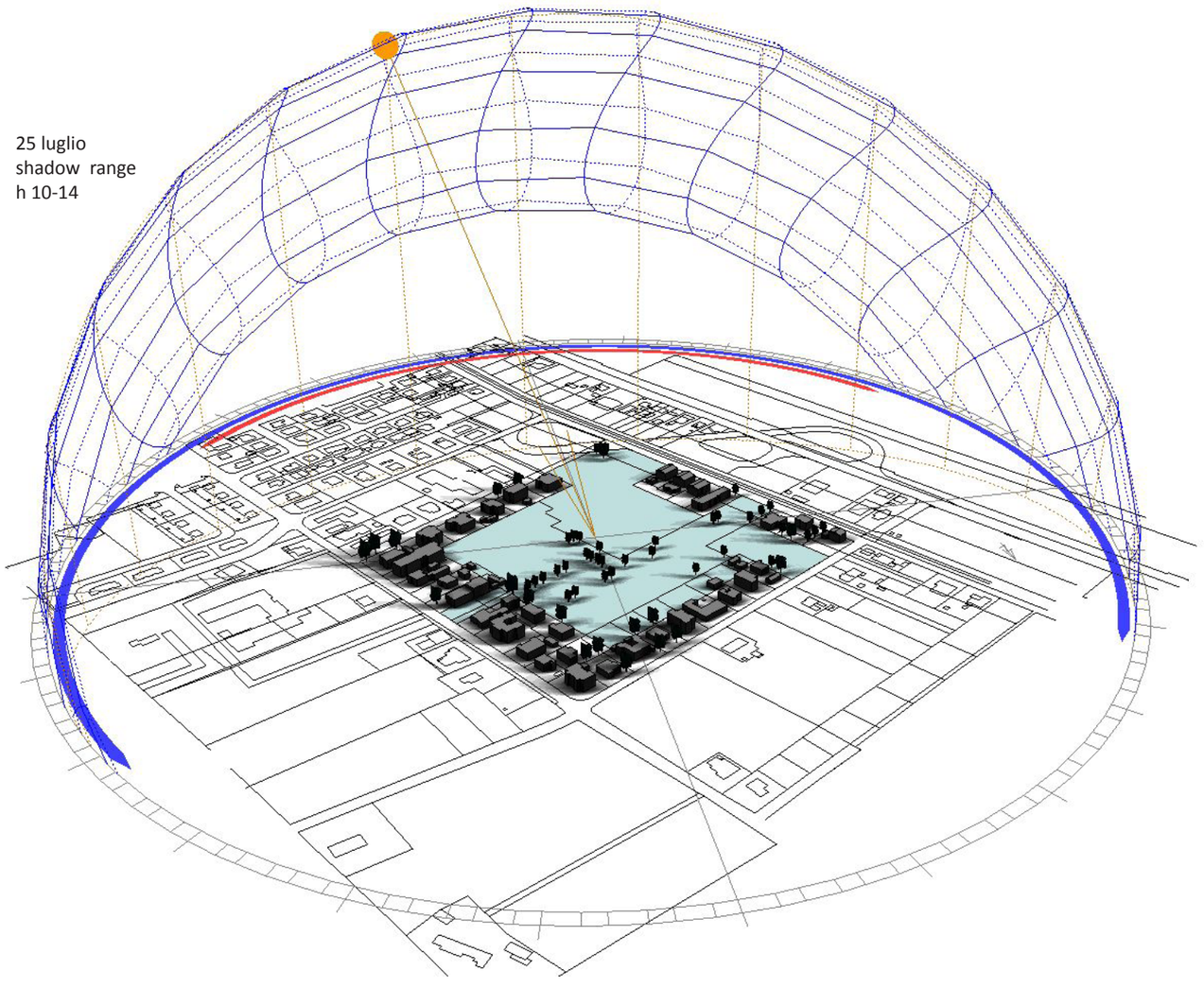
01.3 DISPONIBILITA' DI RISORSE RINNOVABILI 18

01.4 DISPONIBILITA' DI LUCE NATURALE 19

01.5 CONCLUSIONI 29

localizzazione:
latitudine 44° 13’ 43” N
longitudine 12° 22’ 39” E

25 luglio
shadow range
h 10-14



01.1 INTRODUZIONE

L’area interessata dal progetto urbanistico attuativo è situata a Tagliata di Cervia (RA), ed è compresa fra via Pinarella, via dei Cosmonauti, Maremma e Puglie. L’area è ricompresa nel perimetro del territorio urbanizzato ed è classificata nelle NTA fra le “aree di trasformazione e/o di riqualificazione (Ci)” di cui all’art. 26, di tipo C2 “area residenziale semintensiva di espansione con obbligo di formazione del piano esecutivo”.
L’area corrisponde ad una superficie rilevata di mq 20.637 (catastale mq 20.436) ed è ubicata in prossimità dell’asse ferroviario e interclusa tra aree già edificate.
E’ presente, in particolare lungo le strade esistenti e all’interno delle proprietà, vegetazione ad alto fusto e sempreverde.

L’impatto di un nuovo insediamento coinvolge sempre direttamente e indirettamente la trasformazione dell’ambiente naturale e antropico in termini di consumo delle risorse rinnovabili e non. La progettazione basata su criteri di sostenibilità ambientale riduce gli effetti negativi di tale impatto, mediante il raggiungimento del miglior livello di benessere ambientale, la salvaguardia dell’ambiente e l’uso razionale delle risorse.

Le principali normative sull’efficienza energetica e sull’efficienza degli usi finali dell’energia mirano a definire criteri per le principali scelte a livello urbanistico e edilizio al fine di ridurre l’impronta ecologica dell’insediamento e delle relative infrastrutture.
A tale scopo nei nuovi insediamenti, “prima della fase di definizione della disposizione delle strade e degli edifici, va effettuata l’analisi del sito e recupero energetico in forma passiva ai sensi dell’art. 12.7 comma 2 del PTCP, nella quale viene data evidenza delle scelte distributive e progettuali del piano con riferimento al recupero passivo dell’energia.
Per poter recuperare in forma “passiva”, nella progettazione dell’assetto urbanistico del comparto, la maggior quantità di energia da fonti rinnovabili, sono state analizzate le risorse disponibili sul territorio: clima igrotermico e precipitazioni, disponibilità di risorse rinnovabili, disponibilità di luce naturale

1X1[a]

rilievo fotografico

1

2

3

_ localizzazione: è evidenziata l’area interessata dal progetto
_ foto dell’area di intervento

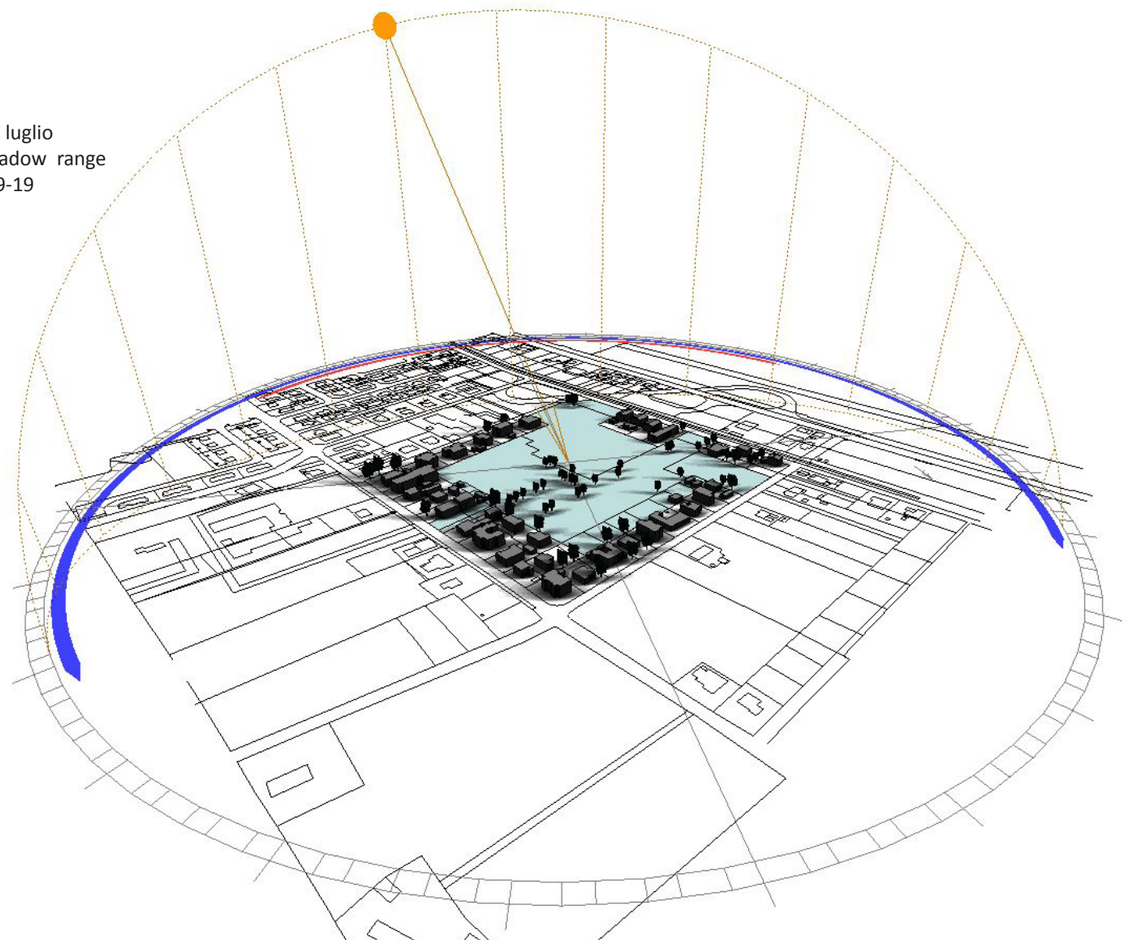
localizzazione

localizzazione:

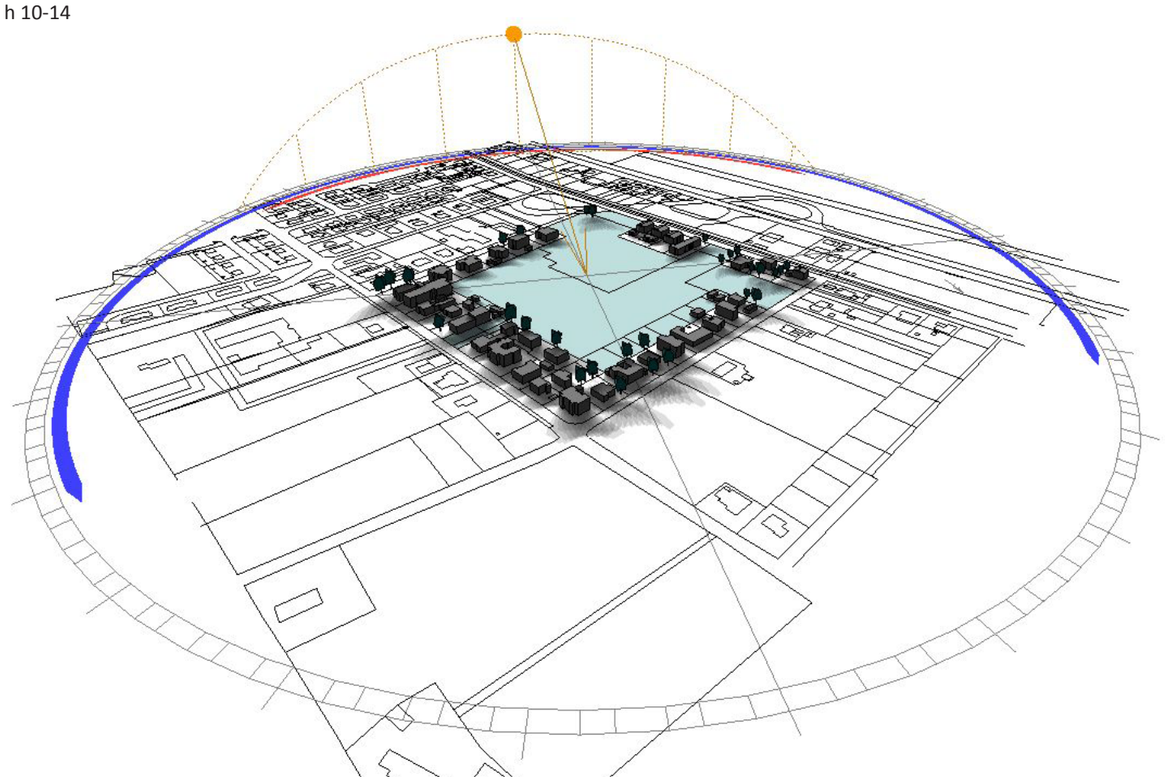
latitudine 44° 13’ 43” N

longitudine 12° 22’ 39” E

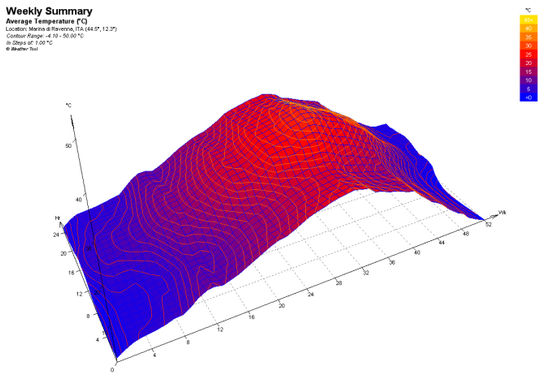
25 luglio
shadow range
h 9-19

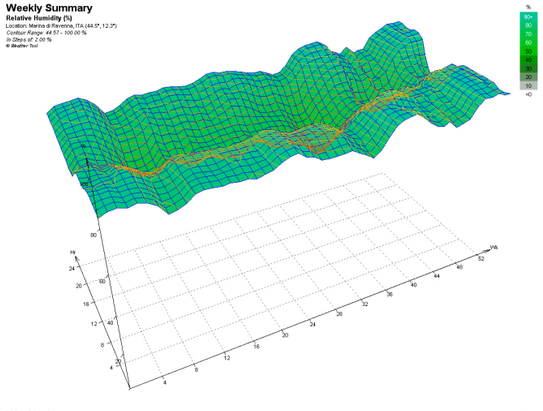


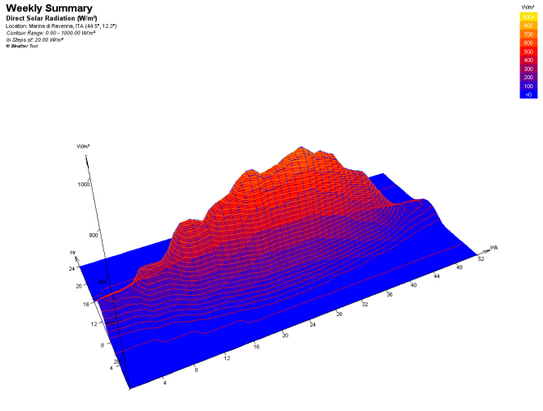
21 dicembre
shadow range
h 10-14



01.2 CLIMA IGROTERMICO E PRECIPITAZIONI







Il CLIMA identifica le condizioni atmosferiche presenti in un'area, descritte da grandezze metereologiche in un arco temporale elevato (definizione W.M.O. World Meteorological Organization).
A livello di analisi di sito si definiscono le grandezze metereologiche del CLIMA DI BACINO, ossia in grado di caratterizzare un'area circoscritta in pochi chilometri, e poi successivamente si fanno considerazioni relative al MICROCLIMA prendendo in considerazione le condizioni dello strato atmosferico prossimo alla superficie del terreno e non oltre i 2 m di altezza sopra luoghi specifici.
Nella definizione del MICROCLIMA vengono considerati diversi fattori che influenzano gli agenti fisici: la presenza di masse d'acqua, di pendii, di vegetazione, condizioni d'ombra generate da edifici circostanti.

I dati climatici per la caratterizzazione del CLIMA DI BACINO dell'area di Cervia sono stati reperiti facendo riferimento:
 - alla norma UNI 10349, che individua i dati climatici convenzionali necessari per la progettazione e la verifica sia degli edifici sia degli impianti tecnici per il riscaldamento e il raffrescamento, come da indicazione della UNI-TS 11300, e come da Delibera della Giunta Regionale N. 1366 del 26.09.11 a modifica del D.A.L 156/2008;

- ai dati del Servizio meteorologico dell'ARPA, e ad alcune cartografie tecniche e tematiche regionali, al fine di una più accurata definizione dell'andamento del clima e microclima specifico.
Per la caratterizzazione del CLIMA DI BACINO si è fatto riferimento alla raccolta dei dati climatici storici relativi a diverse stazioni e centraline meteo collocate in prossimità dell'area di progetto.

Per i dati climatici riportati nel presente documento, si è fatto riferimento alle stazioni metereologiche di:

CERVIA	44.26N 12.34E (DATI CLIMATICI ARPA ; 1961-1990 e 1991-2005)
CLASSE	44.36N 12.23E (DATI CLIMATICI ARPA ; 1961-1990 e 1991-2005)

Data la LOCALIZZAZIONE dell'area di progetto, e in relazione al tipo di dato disponibile per ogni stazione, si fa riferimento comunque per tutti i dati a Classe (temperatura e precipitazioni) e a Cervia.
Di questi sono riportati i dati relativi al trentennio 1961-1990 che costruisce lo standard di riferimento internazionale definito dal W.M.O. (Organizzazione Meteorologica Mondiale) ed i dati relativi al quindicennio 1991-2005 per avere a disposizione un campione statisticamente rappresentativo che riporti l'evoluzione climatica degli ultimi quindici anni. I dati elaborati sono quelli raccolti dalle centraline meteo ARPA e resi disponibili telematicamente dal Servizio Idrometeorologico ARPA_SIM.
Sono riportate anche le tavole dell'Atlante Idroclimatico fornite da ARPA Regione Emilia Romagna riferite a valori più recenti 1991-2008, e consultabili interattivamente dal sito.

_ DATI CLIMATICI "G.DE Giorgio": sono riportati e visualizzati mediante grafici redatti con il software Autodesk Ecotect Analysis 2011 i dati climatici ORARI scaricabili dal sito del U.S. Energy Department of Energy e utilizzabili in regime dinamico da software quali Energy Plus, Ecotect, Design Builder,etc. (http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/cfm/weather_data3.cfm/region=6_europe_wmo_region_6/country=ITA/cname=Italy). Il file climatico fa riferimento ai dati "G.DE Giorgio" , la cui costruzione di sequenze orarie di dati climatici più probabili, e quindi dell'ANNO TIPO, per vari siti in Italia è stata affrontata nel Progetto Energetica nel 1979 dall'IFA (Istituto di Fisica dell'Atmosfera del CNR) utilizzando i dati provenienti dalle stazioni del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare raccolti in maniera praticamente continua nel periodo 1951-1970 dalla stazione metereologica di MARINA DI RAVENNA. Le distribuzioni orarie delle grandezze meteorologiche rappresentano le sequenze temporali più probabili e per ottenere ciò è stato costruito un anno tipo utilizzando serie statistiche di dati climatici su base ventennale.
Il file climatico con cui sono fatte le simulazioni con il software Ecotect è quello "Marina di Ravenna.epw" del quale si riportano il DIAGRAMMA SOLARE della località, basilare per tutte le analisi solari; e i diagrammi orari dei dati.
L'utilizzo del file climatico con l'applicazione Weather tool di Ecotect Analysis 2011, permette in maniera rapida la caratterizzazione mediante diagrammi degli agenti fisici del sito, per i quali poi sarà opportuno il confronto in fase progettuale e in fase di simulazione, con le medie rilevate in periodi più recenti (ARPA) ed eventualmente l'aggiornamento del file climatico stesso mediante inserimento manuale di dati orari recenti, sempre nel caso di necessità di calcolo in regime dinamico.

_analisi del clima: profilo delle temperatura dell'aria_ANNO TIPO (software :weather tool ecotect analysis 2011)
_analisi del clima: profilo dell'umidità relativa_ANNO TIPO (software :weather tool ecotect analysis 2011)
_analisi del clima: profilo della radiazione solare diretta_ANNO TIPO (software :weather tool ecotect analysis 2011)

NOTA: i dati climatici qui visualizzati sono riferiti alla stazione metereologica di Marina di Ravenna - fonte: IGDG

CERVIA
(LOCALITA' DI RIFERIMENTO= RAVENNA, dati climatici convenzionali UNI 10349)

Zona CLimatica = 5
qm, ext. = 6.7 °C
irradianza media = 79 W/m2
G riscaldamento = 183
hslm = 4.0 m
GG = 2227
qest, prg = -5 °C
d = 0.005
(gradiente verticale di temperatura, per Italia settentrionale cispadana, rif. Prospetto II UNI 10349)

valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna
(prospetto IV UNI 10349)

MESE	°C
gennaio	1.9
febbraio	3.4
marzo	8.1
aprile	12.4
maggio	16.4
giugno	20.9
luglio	23.4
agosto	22.9
settembre	19.7
ottobre	14.3
novembre	8.9
dicembre	3.8

pressione parziale del vapore d'acqua nell'aria esterna
(prospetto XV UNI 10349)

MESE	Pa
gennaio	670
febbraio	703
marzo	941
aprile	1133
maggio	1466
giugno	1914
luglio	2131
agosto	1991
settembre	1883
ottobre	1372
novembre	902
dicembre	701

irradiazione solare giornaliera media mensile diretta (Hbh) e diffusa (Hdh) su piano orizzontale
(prospetto VIII UNI 10349)

MESE	Hdh MJ/m2	Hbh MJ/m2
gennaio	2,50	2,12
febbraio	3,60	3,94
marzo	5,10	7,50
aprile	6,60	11,10
maggio	7,64	13,97
giugno	7,84	16,83
luglio	6,93	19,08
agosto	6,44	15,22
settembre	5,29	10,81
ottobre	4,00	5,84
novembre	2,75	2,56
dicembre	2,15	1,72

irradiazione solare globale su superficie verticale variamente esposta
(prospetto IX - XIII UNI 10349)

MESE	H - SUD MJ/m2	H - SO-SE MJ/m2	H - E-O MJ/m2	H - NO-NE MJ/m2	H - N MJ/m2
gennaio	7,70	6,09	3,62	1,85	1,70
febbraio	9,97	8,41	5,74	3,11	2,55
marzo	12,15	11,50	9,20	5,60	3,80
aprile	11,50	12,90	12,20	8,70	5,55
maggio	10,47	13,14	14,24	11,43	8,01
giugno	10,26	13,58	15,94	13,38	9,92
luglio	11,16	14,88	17,09	13,73	9,51
agosto	12,28	14,74	14,79	10,77	6,65
settembre	13,60	13,80	11,69	7,22	4,30
ottobre	12,41	10,74	7,58	4,06	3,00
novembre	8,38	6,73	4,16	2,15	1,90
dicembre	6,55	5,19	3,07	1,55	1,45

L'area di comparto è ubicata a Cervia.
Si riportano i dati climatici convenzionali riferiti al capoluogo di Provincia RAVENNA, come da UNI 10349. Tali dati sono quelli convenzionali utilizzati per la progettazione e la verifica sia degli edifici sia degli impianti tecnici per il riscaldamento e il raffrescamento, in regime stazionario.

A lato si riportano i dati riferiti a:
- valore medio mensile della temperatura media giornaliera esterna
- irradiazione solare diretta e diffusa sul piano orizzontale
- irradiazione solare per diversi orientamenti di una superficie verticale
- pressione parziale del vapore nell'aria

E inoltre si definiscono:
- velocità e direzione del vento:

ZONA DI VENTO: 2

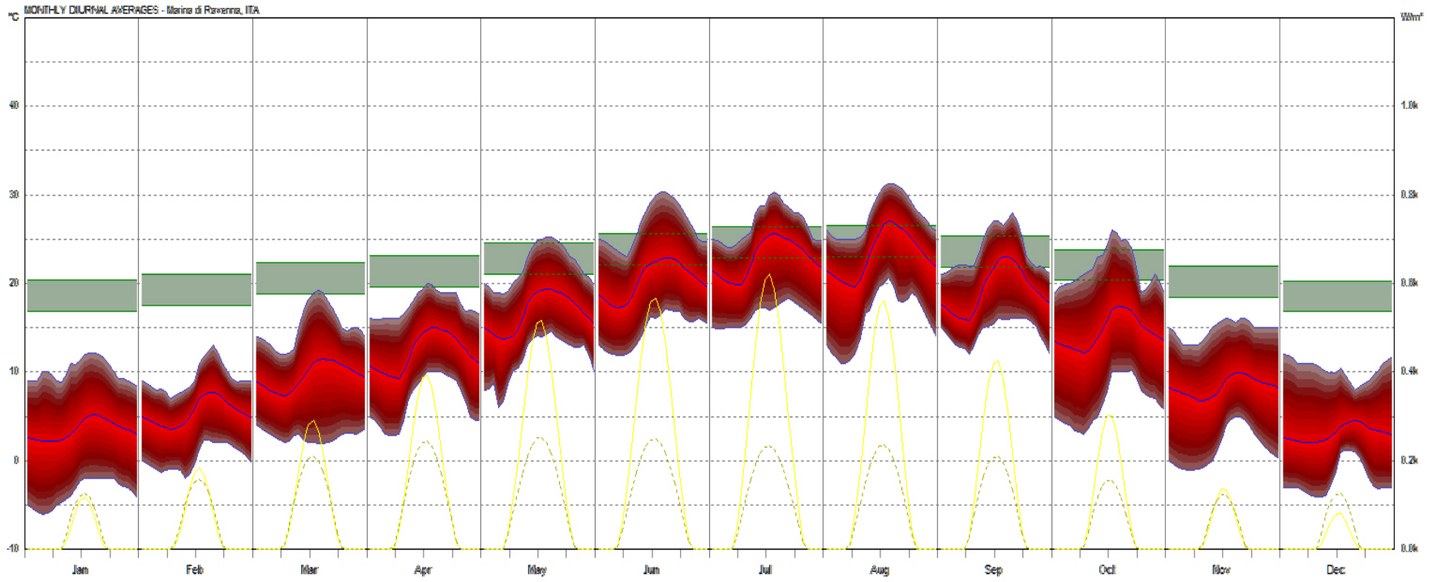
velocità del vento: 2.1 m/s

direzione prevalente: EST

- temperatura massime estiva : 31°C
- ampiezza : 10°C

Si specifica che rispetto al prospetto IV, riportante i dati di Ravenna, il fattore correttivo della temperatura, relativo alla località è pari a= + 0.015 °C (considerando altitudine di progetto pari a + 1m s.l.m)
Per il calcolo dei valori dell'irradiazione solare della località, come da indicazione della norma, si sono ricavati i valori come media ponderale tra 2 località di riferimento : Ravenna e Forlì; i valori ottenuti sono indicati in tabella a lato.

A seguire si riporta la sintesi dei dati climatici elaborati dai dataset raccolti dalle centraline meteo ARPA e resi disponibili telematicamente dal Servizio Idrometeorologico ARPA_SIM.

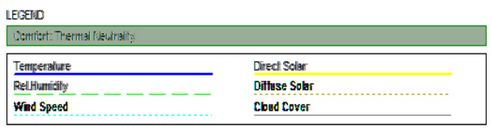


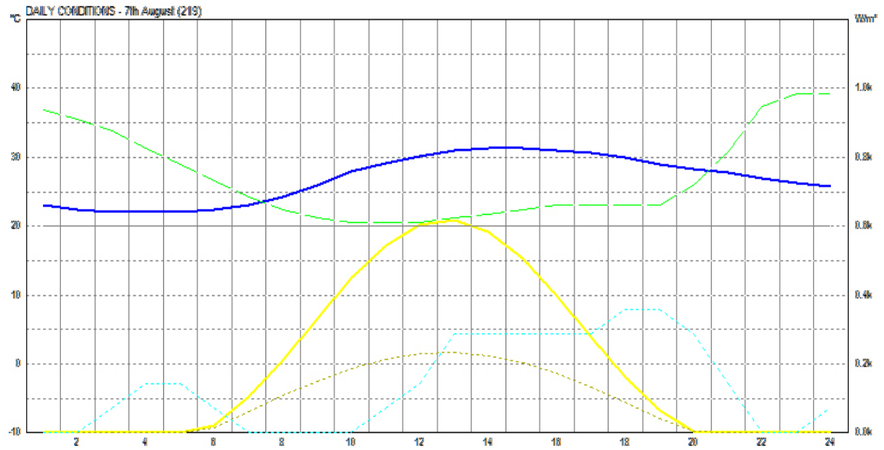
GIORNO PIU' CALDO

7 agosto ore 14 = 31.3°C

GIORNO PIU' FREDDO

6 GENNAIO ore 3 = -6°C





TEMPERATURA

Per quanto riguarda la caratterizzazione dell'andamento della temperatura dell'area progetto di Cervia, si è fatto riferimento ai dati della stazione meteo di Classe. Nell'area si è registrata una temperatura media invernale negli ultimi 20 anni pari a 14,05 °C andando da una minima assoluta di -12.8 °C registrata a febbraio 1991 ad una massima assoluta pari a 40,5 °C registrata ad agosto 2003. Le minime mensili mediamente si sono mantenute sui 5°C in inverno e con valori medi estivi pari a 22°C, mentre le massime hanno raggiunto i 31 °C senza scendere mai mediamente sotto i 7°C. Il mese più freddo resta gennaio a cui seguono dicembre e febbraio, mentre quello più caldo luglio e a seguire agosto.

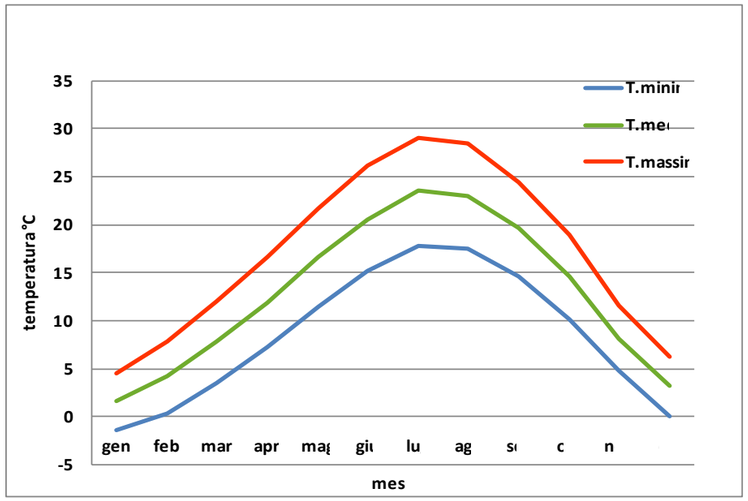
Dal confronto tra le medie storiche riportate si evince un progressivo aumento della temperatura sia minima invernale sia massima estiva, in linea con i dati dell'ultimo rapporto (2007) dell'IPCC (International Panel on Climate Change) che sottolineano in modo esplicito come sta cambiando il clima del nostro pianeta: "il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile, come è ora evidente dalle osservazioni dell'incremento delle temperature globali dell'aria e delle temperature degli oceani, dello scioglimento diffuso di neve e ghiaccio e dell'innalzamento globale del livello del mare".
Come indicato nell'ultimo Annuario Regionale dei Dati Ambientali 2009 di Arpa Emilia-Romagna, "la diminuzione della frequenza dei giorni con gelo e l'aumento nella durata delle ondate di calore estive è stato registrato anche nella nostra regione.
L'inverno 2008 ha visto quasi tutta la regione caratterizzata da anomalie positive di temperatura minima, con valori in media di 1,5°C rispetto ai dati registrati dal 1961-1990; a livello annuale le temperature massime mostrano un'anomalia positiva su tutta la regione, con valori più intensi, fino a 3° C, nella pianura centro-occidentale e per alcune zone delle province di Forlì- Cesena e di Ravenna."

_analisi del clima: profilo delle temperatura dell'aria_ANNO TIPO (software :weather tool ecotect analysis 2011)
_analisi del clima: profilo delle condizioni climatiche del giorno più caldo riferito ANNO TIPO (software :weather tool ecotect analysis 2011)
NOTA: i dati climatici ORARI qui visualizzati sono riferiti alla stazione metereologica di Marina di Ravenna - fonte: IGDG

temperatura (fonte : ARPA S.I.M - dati Classe 1961-1990)

	media minime		media mensile		media massime	
mese	temperature	sigma	temperature	sigma	temperature	sigma
gen	-1,4	4	1,6	3,5	4,6	3,9
feb	0,4	3,3	4,2	3,5	7,9	3,8
mar	3,5	3,7	7,8	3	12,1	4,2
apr	7,3	3	11,9	2,9	16,6	3,6
mag	11,5	2,8	16,6	2,9	21,7	3,6
giu	15,2	2,8	20,6	3	26,1	3,7
lug	17,8	2,7	23,5	2,8	29,1	3,4
ago	17,5	2,5	23	2,7	28,4	3,3
set	14,6	3	19,6	3	24,5	3,5
ott	10,2	3,9	14,6	3,4	19	3,6
nov	4,8	4c	8,2	3,6	11,6	3,9
dic	0,1	3,5	3,2	3,1	6,2	3,6

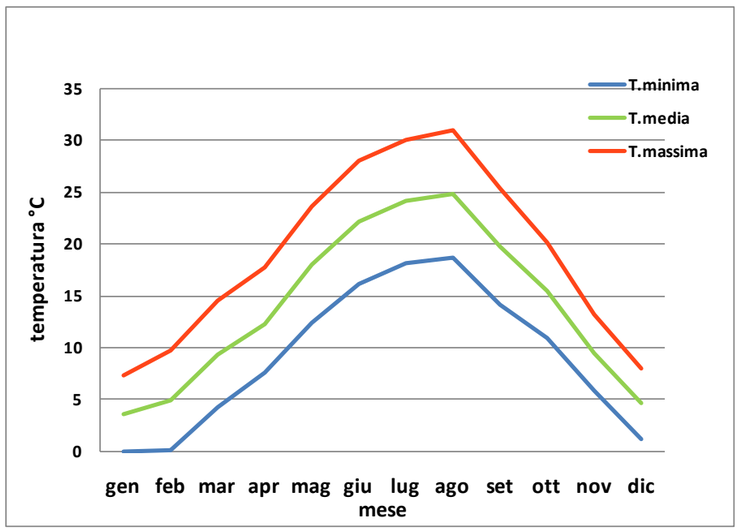
media delle temperature (fonte : ARPA S.I.M - dati Classe 1961-1990)

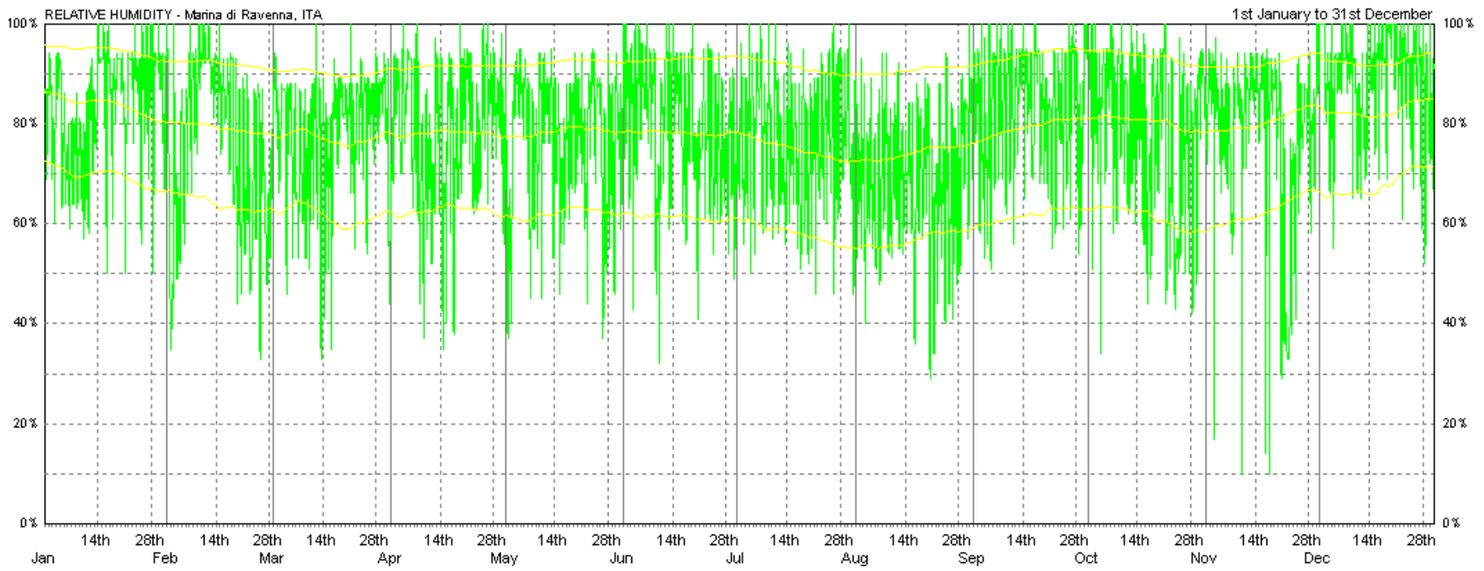


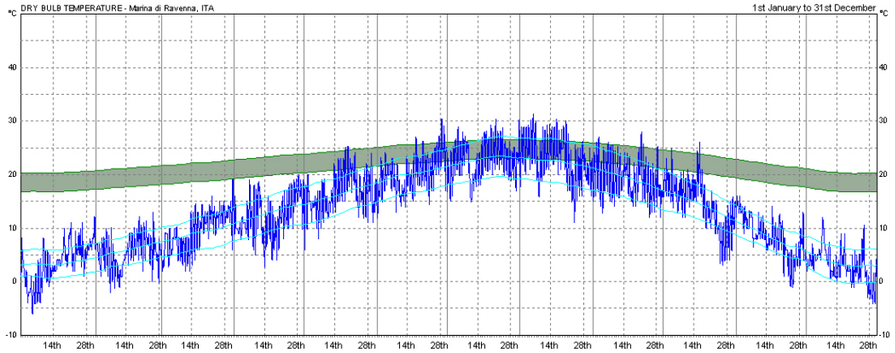
temperatura (fonte : ARPA S.I.M - dati Classe 1991-2005)

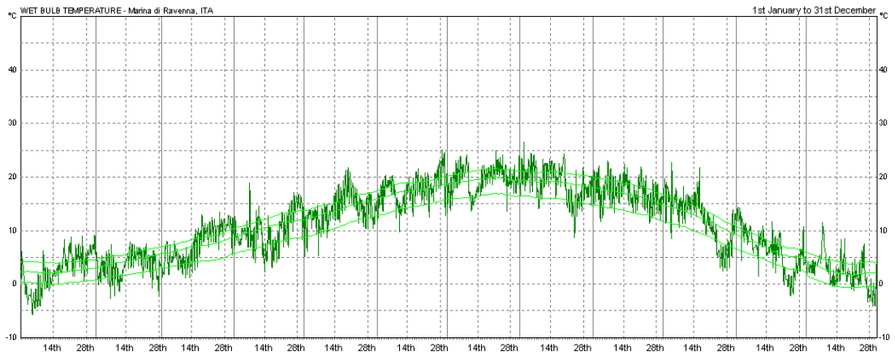
	media minime		media mensile		media massime	
mese	temp	sigma	temp	sigma	temp	sigma
gen	0,0	3,4	3,6	2,7	7,3	3,2
feb	0,1	3,3	4,9	3,0	9,7	3,9
mar	4,2	3,6	9,4	3,3	14,6	3,9
apr	7,6	3,0	12,3	2,9	17,7	3,8
mag	12,4	2,7	18,0	2,8	23,6	3,7
giu	16,1	2,8	22,1	3,1	28,1	3,9
lug	18,1	2,6	24,1	2,5	30,1	2,8
ago	18,7	2,6	24,8	2,7	31,0	3,3
set	14,2	3,1	19,8	2,9	25,4	3,3
ott	10,9	3,8	15,5	3,6	20,1	4,1
nov	5,9	4,3	9,5	3,9	13,2	4,2
dic	1,2	3,6	4,6	3,0	8,0	3,4

media delle temperature (fonte : ARPA S.I.M - dati Classe 1991-2005)









UMIDITA' RELATIVA

Per quanto riguarda l'umidità relativa, si fa riferimento alle percentuali medie orarie, del periodo 1961-1990 e del quindicennio 1990-2005 relativi alla stazione di Cervia, dal momento che per la stazione meteo di Classe non sono disponibili.
Si riportano anche i dati ORARI rilevati nella stazione Meteo di MARINA DI RAVENNA.
La tabella ed il relativo grafico riportati di seguito, evidenziano come nell'arco dell'anno l'umidità relativa, che tocca i minimi della giornata durante le ore centrali12-14:00, mentre i massimi nelle ore notturne, scenda andando dai mesi invernali verso quelli estivi, per poi risalire durante il periodo autunnale, anche se durante l'anno mediamente il livello si mantiene comunque elevato.
Il minimo si registra in corrispondenza di luglio, con valori di umidità medi minimi pari al 57.5 %; (12:00 di giugno) e alle 3.00 il massimo pari a 97 % . Durante il periodo maggio – settembre i valori sono compresi tra 65 e 70% per le 9:00 e tra 60 e 65% per le ore 14:00, mostrando per quest'ultima ora un andamento più fluttuante.
Durante invece il tardo autunno l'umidità relativa aumenta raggiungendo i suoi massimi durante la stagione invernale, in particolare nel mese di gennaio con un valore del 96.5% per le ore notturne e di prima mattina (ora 6:00). Le percentuali in queste due stagioni non scendono mai al di sotto del 70% per l'ora pomeridiana e dell'90% per quella mattutina.

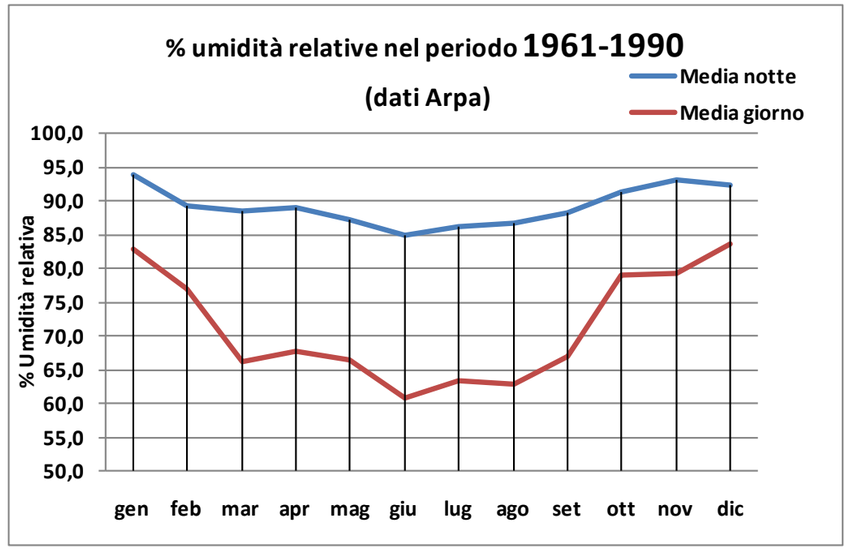
VELOCITA' E DIREZIONE DEL VENTO

Per rappresentare le condizioni anemometriche di Cervia si sono considerati i dati meteo ricavati dalla stazione di Cervia (1990-2005). I dati relativi alla stazione di Cervia, presentano una predominanza di vento proveniente dal settore O e NO nonchè di una componente proveniente da E e SE.
Osservando il regime stagionale si nota come la direzione O e NO costituisca quella prevalente per le stagioni invernale ed autunnale, mentre durante il periodo estivo e primaverile siano la componente di SE e di E a prevalere. Per quanto riguarda l'intensità dei venti, le velocità presso la stazione di Cervia, vedono come classe di intensità una maggiore frequenza relativa alla velocità dai 3/5 m/s., con alcune prevalenze tra i 5/10 m/s soprattutto durante marzo e aprile, mentre i mesi caratterizzati da intensità più moderate sono quelli tardo autunnali (ottobre, novembre) ed invernali.
Questi ultimi sono anche i mesi che presentano la maggior variabilità in termini di velocità.

_analisi del cllima: andamento dell'umidità relativa_ANNO TIPO (software :weather tool ecotect analysis 2011)
_analisi del clima:andamento della temperatura a bulbo umido e bulbo secco _ANNO TIPO ((software :weather tool ecotect analysis 2011)
NOTA: i dati climatici ORARI qui visualizzati sono riferiti alla stazione metereologica di Marina di Ravenna - fonte: IGDG

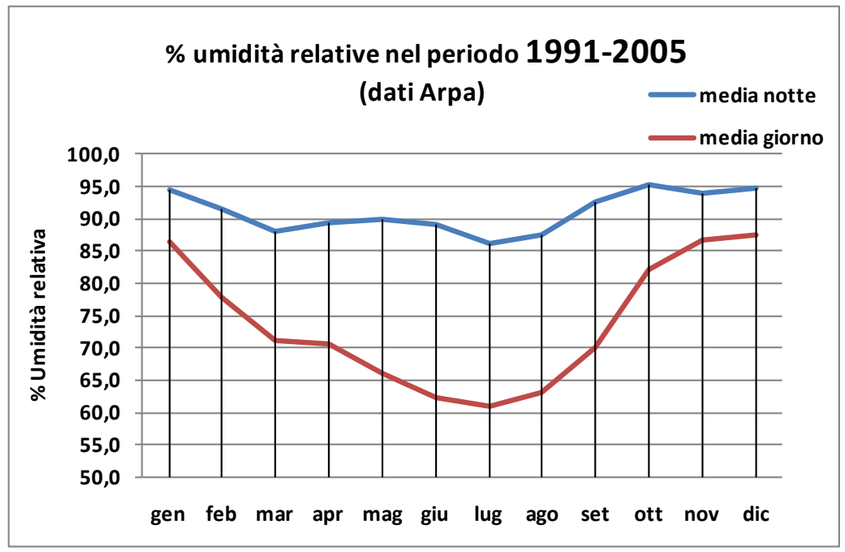
% umidità relativa - ore sinottiche (fonte : ARPA S.I.M - dati Cervia 1961-1990)

Mese	ore 03	ore 06	ore 09	ore 12	ore 15	ore 18	Media
Gennaio	95,8	96,5	92,2	81,7	74,6	92,9	89,2
Febbraio	91,7	92,6	84,2	71,8	69,2	82,3	83,1
Marzo	89,8	90,5	75,1	61,3	62,2	77,3	77,8
Aprile	91,4	94,0	69,8	68,6	64,8	75,1	77,8
Maggio	93,8	90,9	70,6	64,7	64,0	73,4	74,5
Giugno	91,6	86,2	62,6	59,0	61,2	65,8	72,0
Luglio	92,4	87,9	66,4	61,1	62,9	66,7	71,0
Agosto	92,5	91,5	68,2	60,3	60,2	67,7	72,3
Settembre	90,5	91,3	73,9	63,2	63,8	74,7	78,0
Ottobre	91,8	92,4	84,4	75,2	77,4	86,0	86,3
Novembre	93,7	92,7	86,8	75,8	75,1	91,8	89,5
Dicembre	93,5	94,0	91,5	80,7	79,0	90,5	89,9
Media Anno	92,4	91,7	77,1	68,6	67,9	78,7	80,1



% umidità relativa - ore sinottiche (fonte : ARPA S.I.M - dati Cervia 1991-2005)

Mese	ore 00	ore 03	ore 06	ore 09	ore 12	ore 15	ore 18	ore 21	Media
Gennaio	94,5	94,2	94,8	92,8	81,6	80,5	91,3	93,9	90,5
Febbraio	91,1	94,2	92,7	88,0	70,3	70,1	83,3	88,3	84,8
Marzo	86,4	90,5	92,0	79,5	64,1	64,5	76,4	83,6	79,6
Aprile	88,6	91,2	93,1	74,0	66,9	67,1	74,3	84,9	80,0
Maggio	90,6	91,9	90,7	69,2	61,9	63,2	70,2	86,3	78,0
Giugno	92,1	93,9	88,4	64,9	58,9	59,4	66,5	82,0	75,8
Luglio	88,4	92,4	89,4	64,7	57,9	58,2	63,4	74,9	73,7
Agosto	86,4	90,0	90,9	67,6	59,1	58,8	67,4	82,3	75,3
Settembre	93,6	93,5	94,6	74,8	62,7	65,4	77,2	88,6	81,3
Ottobre	96,1	93,8	95,3	86,3	75,1	78,5	88,8	95,8	88,7
Novembre	93,9	95,3	95,1	91,5	81,7	81,7	91,8	91,9	90,4
Dicembre	95,4	94,4	95,2	93,3	82,4	81,9	92,0	94,3	91,1
Media Anno	91,4	92,9	92,7	78,9	68,6	69,1	78,6	87,2	82,4



NOTA: i diagrammi riportati sono statistiche elaborate sui dati di Cervia, (1960-1990 ; 1990-2005) fonte: Rete Sinottica dell'Aeronautica Militare ARPA S.I.M

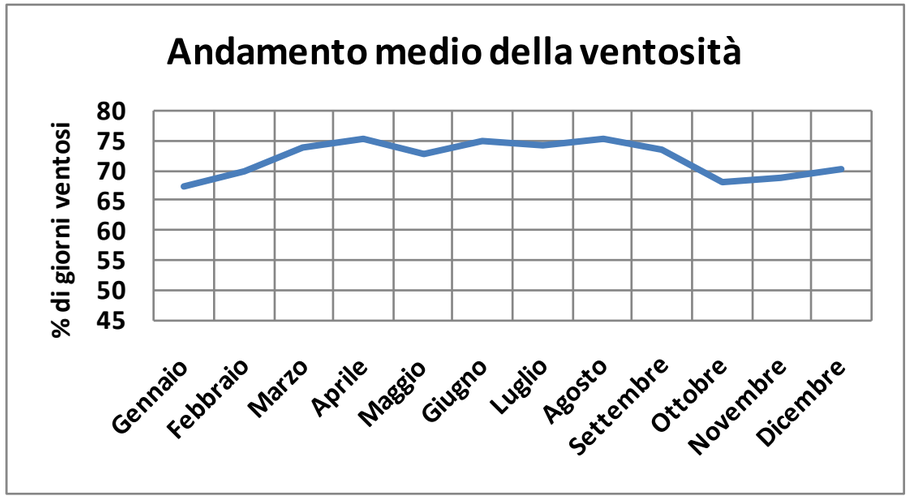
venti prevalenti fonte : ARPA S.I.M Cervia (1990-2005)

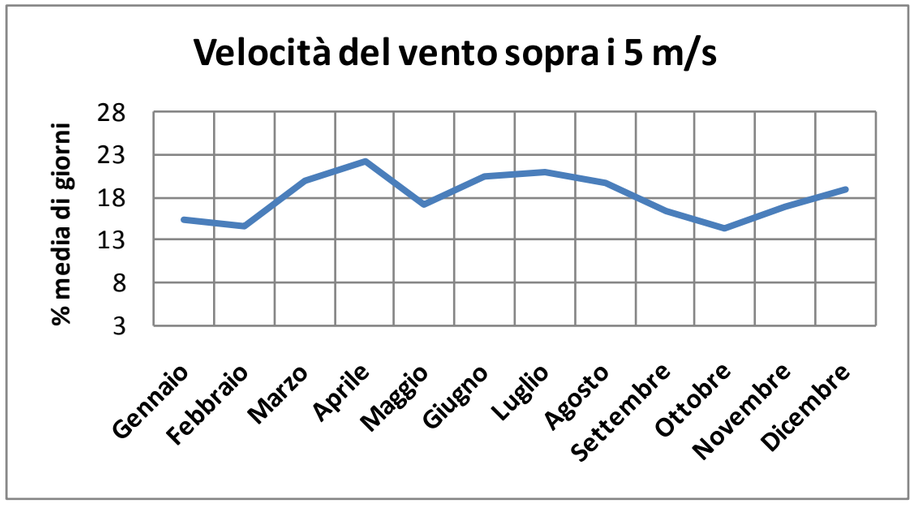
frequenze settori di provenienza del vento

mese	N	N-E	E	S-E	S	S-O	O	N-O		CALMA	
gennaio	3,20	4,10	3,00	2,60	2,40	3,90	31,80	16,80		32,40	
febbraio	4,00	5,00	7,80	4,10	2,70	5,90	27,80	12,50		30,10	
marzo	4,20	7,20	16,40	9,50	4,00	7,90	17,90	6,90		26,00	
aprile	3,4	7,30	20,30	8,40	5,40	8,50	15,00	6,80		24,80	
maggio	2,3	6,00	22,70	7,60	3,60	8,90	15,50	6,00		27,30	
giugno	2,0	7,00	23,50	7,90	3,80	9,10	15,80	5,90		25,10	
luglio	2,60	8,60	24,70	5,60	2,60	7,90	16,10	5,90		25,90	
agosto	2,60	9,50	20,50	6,80	2,90	8,90	16,90	7,10		24,80	
settembre	2,40	7,50	15,40	7,60	4,00	9,30	20,50	6,80		26,50	
ottobre	2,10	5,30	9,30	6,60	5,50	7,30	22,90	9,00		32,00	
novembre	3,10	4,20	4,70	6,00	3,90	4,50	30,00	12,40		31,20	
dicembre	2,50	4,80	2,40	1,70	2,60	4,60	34,80	16,80		29,80	

	N	N-E	E	S-E	S	S-O	O	N-O		calma	
primavera	2,6	6,8	22,2	8,0	4,3	8,8	15,4	6,2		25,7	100,0
estate	2,5	8,5	20,2	6,7	3,2	8,7	17,8	6,6		25,7	100,0
autunno	2,6	4,8	5,5	4,8	4,0	5,5	29,2	12,7		31,0	100,0
inverno	3,8	5,4	9,1	5,4	3,0	5,9	25,8	12,1		29,5	100,0

mese	gg. di vento %	frequenza classi di intensità m/s					dati gg.
		0.5 - 3.0	3.0 - 5.0	5.0 - 10.0	> 10.0	> 5.o	
gennaio	67,5	22,5	29,7	14,2	1,1	15,3	3060
febbraio	69,9	24,7	30,5	13,5	1,2	14,7	2823
marzo	74	22,8	31,2	18	2	20	3125
aprile	75,2	21,8	31,3	20,5	1,6	22,1	3056
maggio	72,7	24,6	31	16,3	0,8	17,1	3087
giugno	74,9	23,4	31,1	19,8	0,6	20,4	2958
luglio	74,1	20,8	32,3	20,4	0,6	21	2873
agosto	75,2	23,1	32,5	19,1	0,5	19,6	3025
settembre	73,5	26,3	30,8	15,5	0,9	16,4	3040
ottobre	68	27,5	26,1	13,9	0,5	14,4	3166
novembre	68,7	25,5	26,4	15,5	1,3	16,8	2990
dicembre	70,3	21,7	29,6	17,3	1,7	19	3001

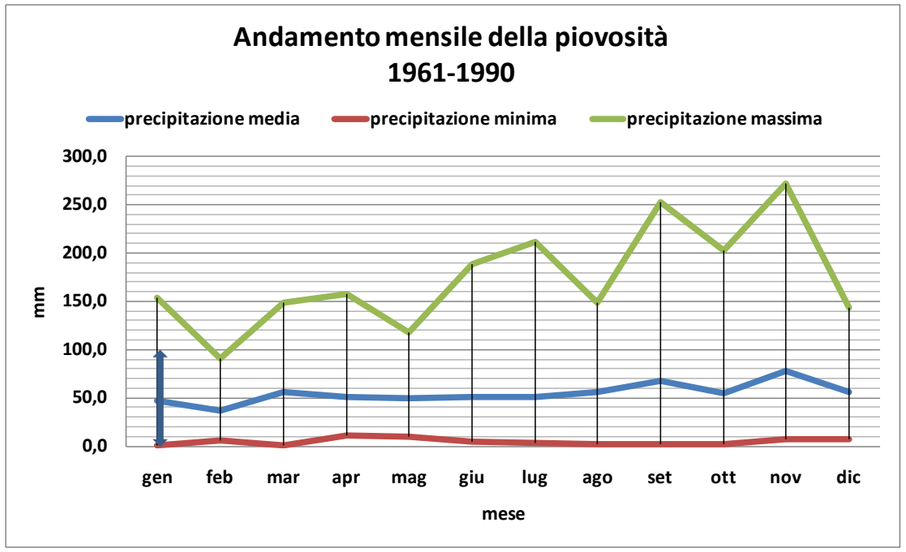




NOTA: i diagrammi riportati sono statistiche elaborate sui dati di Cervia (1990-2005)- fonte: ARPA S.I.M

precipitazioni (1961-1990) **fonte : Classe ARPA S.I.M**

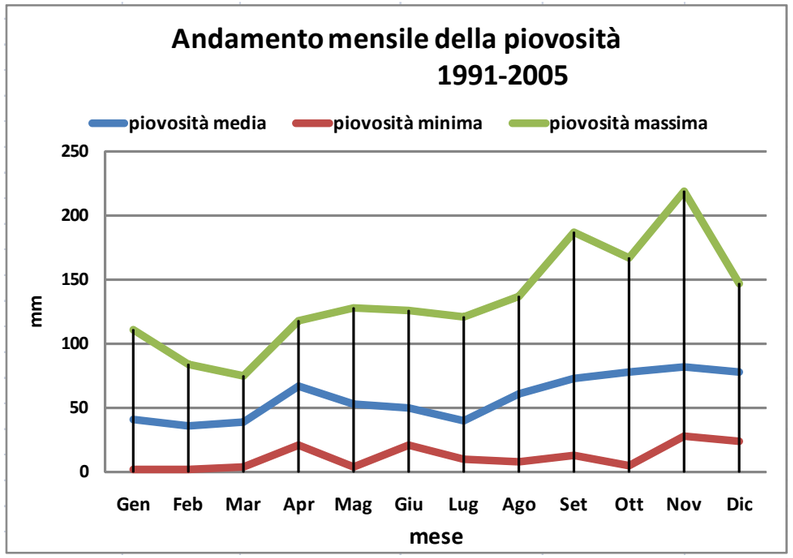
mese	media del mese	min del mese	max del mese
gennaio	46.4	1,2	153.4
febbraio	37.0	5,4	90.2
marzo	55.4	1,2	148.2
aprile	51.4	10,6	157.0
maggio	50.1	9,4	117.6
giugno	50.9	4,6	189.0
luglio	51.1	3,4	212.0
agosto	55.6	2,2	149.4
settembre	68.1	2,6	252.2
ottobre	54.2	1,4	202.0
novembre	77.6	7,8	272.2
dicembre	55.7	7,6	144.0



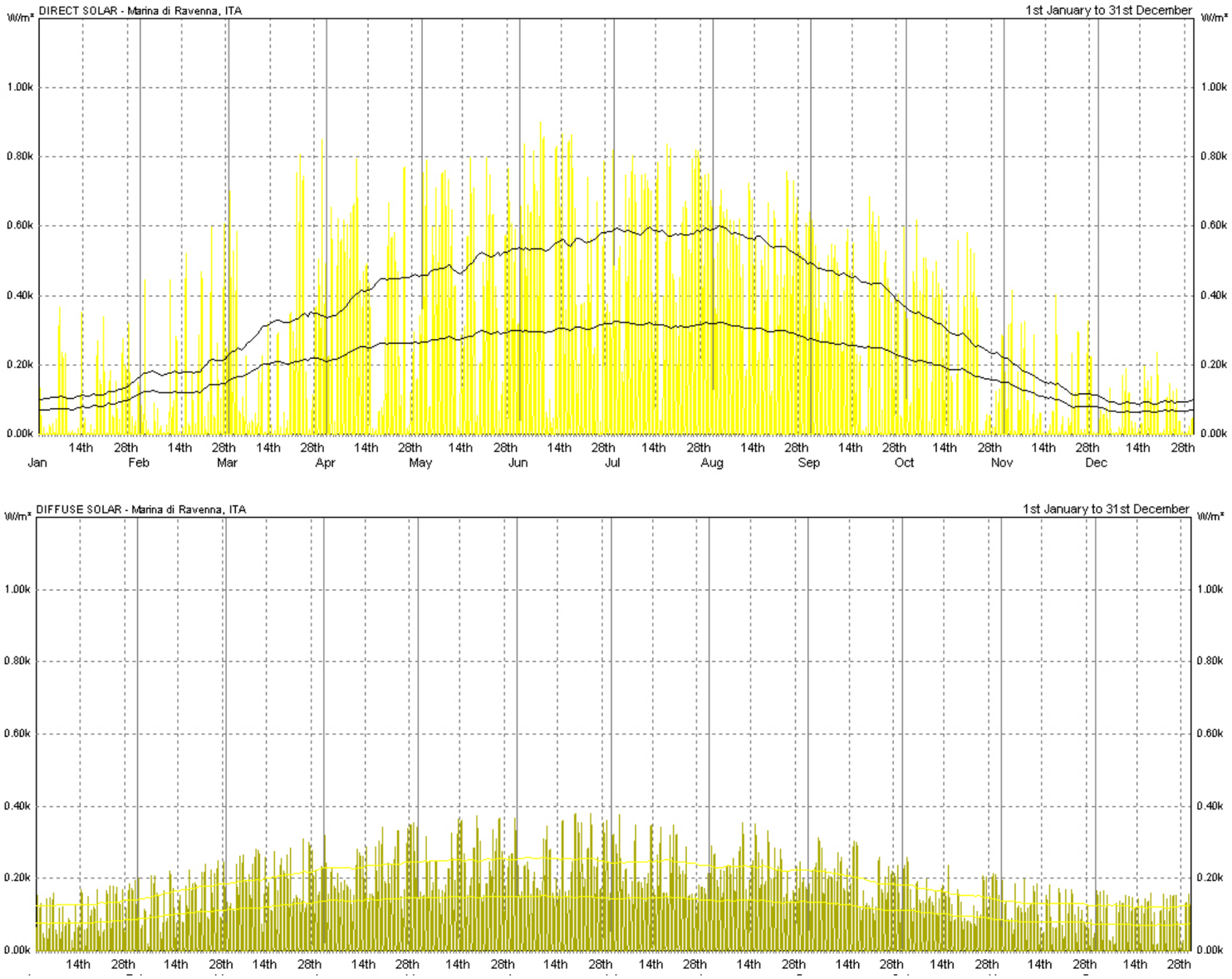
PRECIPITAZIONI

Per l'analisi delle precipitazioni si fa riferimento ai dati della stazione metereologica di Classe riferiti a una serie di misurazioni trentennali (1961- 1990) e del quindicennio (1991-2005).
Il diagramma delle precipitazioni mostra che l'andamento pluviometrico dell'anno tipo si distribuisce principalmente nei mesi autunnali con un crescendo a partire da settembre, che raggiunge il suo massimo valore a novembre (con un valore medio pari a 77.6 mm).
I mesi più secchi sono quelli tardo invernali, ossia gennaio e febbraio con valori medi relativi pari a 37-46 mm; mentre il periodo primaverile ed estivo presenta valori medi costanti attorno ai 50 mm mensili.
I mesi autunnali e tardo estivi rappresentano anche quei mesi in cui le precipitazioni sono più abbondanti, seppur più fluttuanti in termini di intensità.

Dall'andamento medio annuo illustrato si ottiene un trend medio stagionale in cui si ha una netta concentrazione delle precipitazioni, in termini di volumi caduti, nella stagione autunnale, per cui sistimano in media (mese di settembre, ottobre e novembre) 230 mm di pioggia a dispetto delle restanti stagioni in cui i valori sono maggiormente confrontabili tra loro e tutti approssimativamente compresi tra 100 mm e 150 mm (valori massimi mensili).

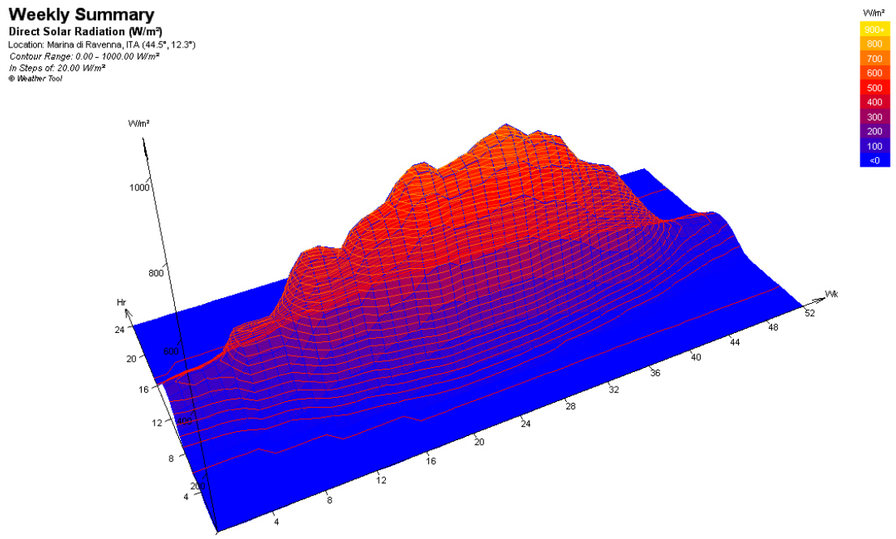


NOTA: i diagrammi riportati sono statistiche elaborate sui dati di Classe (1961-1990; 1990-2005)- fonte: ARPA S.I.M



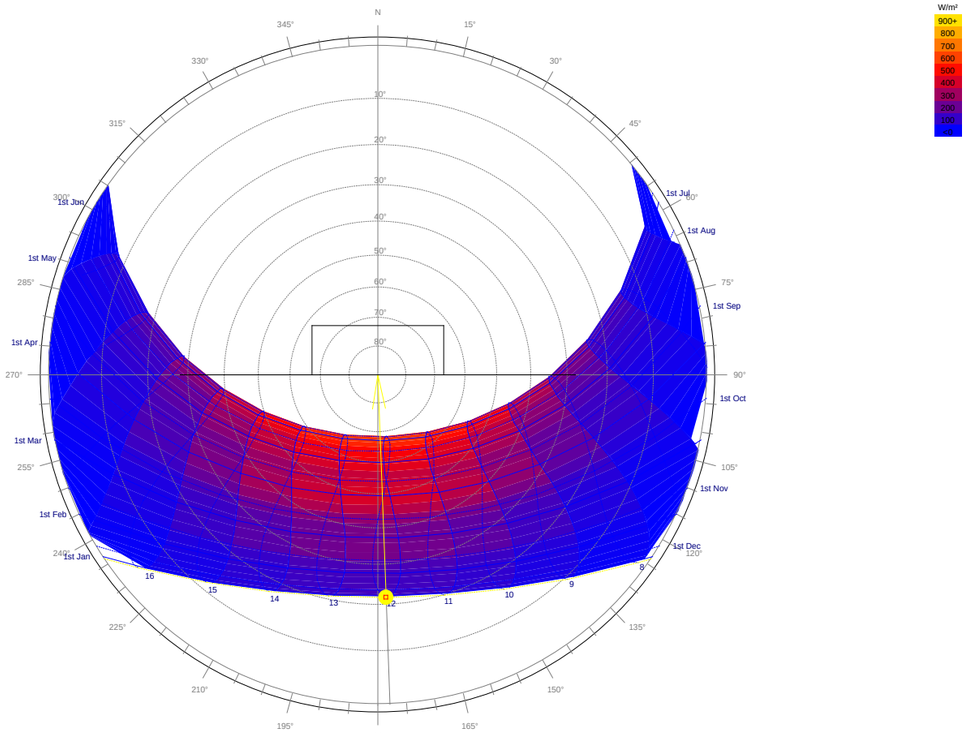
RADIAZIONE SOLARE

La stima della radiazione solare globale incidente sulla superficie orizzontale è stata fatta utilizzando il modello di calcolo elaborato dall'ENEA ed eseguibile telematicamente, inserendo le coordinate della località.
I dati di riferimento riguardano il periodo 1995 – 1999.
I valori medi mensili della radiazione giornaliera globale sul suolo ottenuti per la latitudine e longitudine del sito sono illustrati nella tabella riportata e ricavati mediante il software SOLTERM (su superficie orizzontale e poi su superficie orientata a Sud e inclinata di 30°) mentre a lato sono riportati i grafici ottenuti mediante il software Weather Tool di Ecotect Analisys 2011 che visualizza l'andamento orario della radiazione DIRETTA e DIFFUSA sul piano orizzontale.
Si può stimare per l'area aperta in esame una radiazione globale annua incidente pari a 1422.964 kWh/m2, con valori invernali pari a circa 1400 Wh/m2, e massimi estivi circa 6400 Wh/m2. Su superficie inclinata a SUD a 30° invece abbiamo 1583.445 kWh/m2. Il valore minimo della radiazione globale media mensile su superficie orizzontale si riscontra nel mese di dicembre con un valore di 1149.0 Wh/m2, mentre il massimo in corrispondenza di luglio con un valore di 6471.6 Wh/m2. I valori riportati non tengono conto di eventuali ostacoli/ostruzioni presenti in corrispondenza del perimetro dell'area d'intervento, ed è comunque la radiazione GLOBALE.



_ analisi del clima: profilo della radiazione solare diretta_ANNO TIPO (software:weather tool ecotect analysis 2011)
_ analisi del clima: profilo della radiazione solare diffusa_ANNO TIPO (software:weather tool ecotect analysis 2011)
_ analisi del clima: profilo della radiazione solare diretta_ANNO TIPO con visualizzazione delle medie mensili (software:weather tool ecotect analysis 2011)

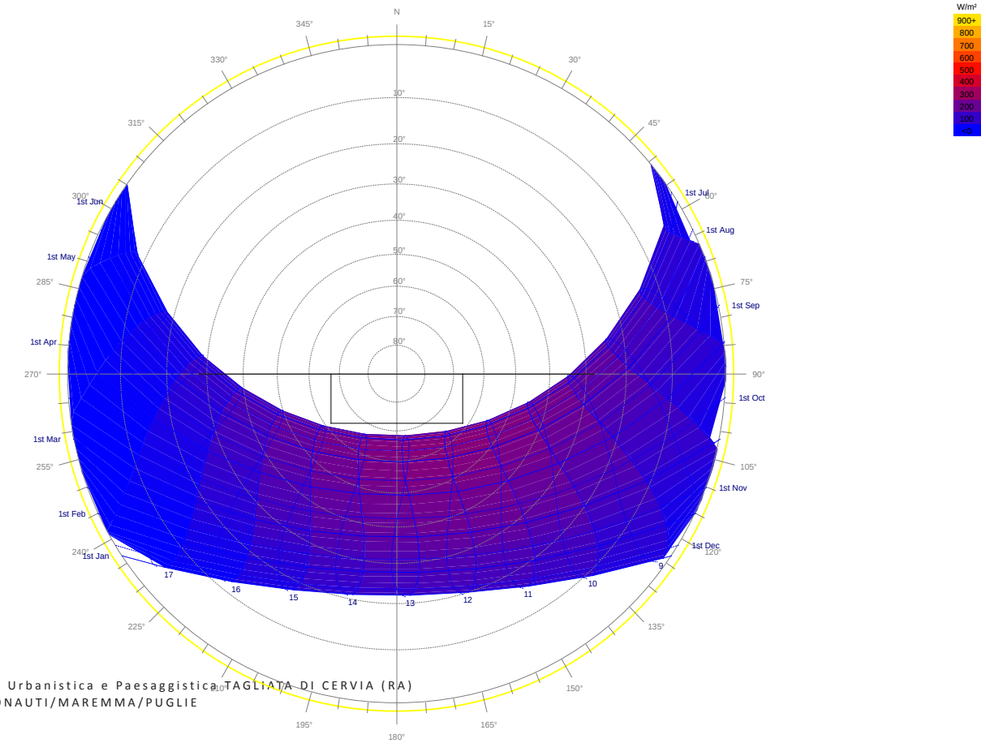
Stereographic Diagram
Direct Solar Radiation (W/m²)
Location: Marina di Ravenna, ITA
Sun Position: 177.8°, 22.0°
HSA: 177.8°, VSA: 158.0°
© Weather Tool



W/m²
900+
800
700
600
500
400
300
200
100
<0

Time: 12:00
Date: 21st December
Dotted lines: July-December.

Stereographic Diagram
Diffuse Solar Radiation (W/m²)
Location: Marina di Ravenna, ITA



W/m²
900+
800
700
600
500
400
300
200
100
<0

RADIAZIONE GLOBALE media mensile su piano orizzontale

Mese	Radiazione (Wh/m2)
Gennaio	1508.7 Wh/m2
Febbraio	2400.9 Wh/m2
Marzo	3773.8 Wh/m2
Aprile	4849.6 Wh/m2
Maggio	5971.4 Wh/m2
Giugno	6418.5 Wh/m2
Luglio	6471.6 Wh/m2
Agosto	5414.4 Wh/m2
Settembre	4234.0 Wh/m2
Ottobre	2805.4 Wh/m2
Novembre	1671.6 Wh/m2
Dicembre	1149.0 Wh/m2

RADIAZIONE GLOBALE media mensile su piano SUD a 30° (riflessione del suolo=0.25)

Mese	Radiazione (Wh/m2)
Gennaio	2411.3 Wh/m2
Febbraio	3355.6 Wh/m2
Marzo	4626.5 Wh/m2
Aprile	5177.5 Wh/m2
Maggio	5839.4 Wh/m2
Giugno	6026.8 Wh/m2
Luglio	6173.4 Wh/m2
Agosto	5538.5 Wh/m2
Settembre	4843.6 Wh/m2
Ottobre	3672.0 Wh/m2
Novembre	2488.6 Wh/m2
Dicembre	1821.3 Wh/m2

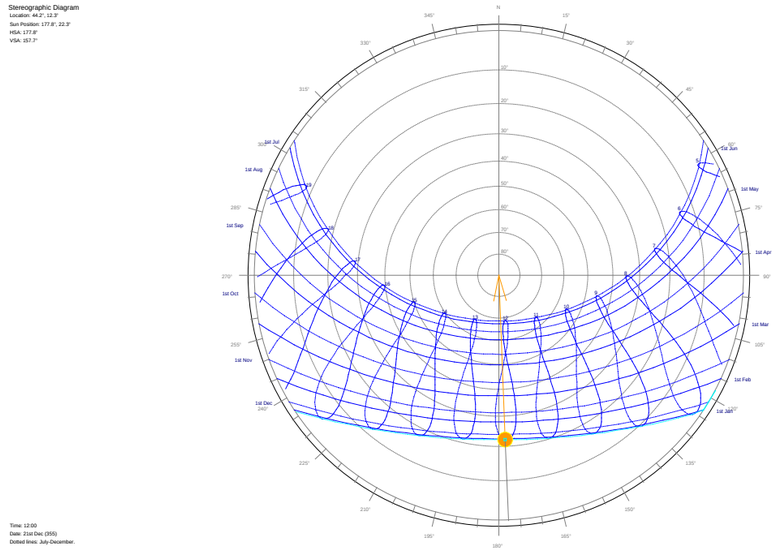
_ analisi del clima: diagramma solare per la località di Cervia e mappatura della radiazione solare diretta (software:weather tool ecotect analysis 2011)
_ analisi del clima: diagramma solare per la località di Cervia e mappatura della radiazione solare diffusa (software:weather tool ecotect analysis 2011)

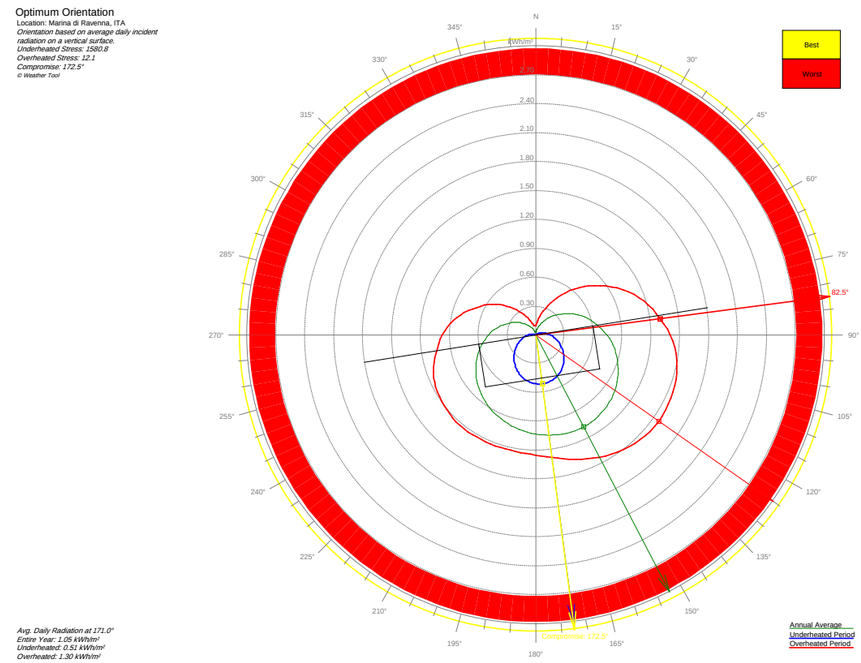
Altezza solare Cervia - calcolo software SOLTERM fonte:ENEA

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°35’	4°16’	1°57’					
06:00 CET				4°37’	11°42’	14°07’	11°49’	6°58’	1°12’			
07:00 CET			5°39’	15°20’	22°16’	24°33’	22°15’	17°36’	11°56’	5°24’		
08:00 CET	1°54’	7°24’	16°05’	25°59’	33°00’	35°15’	32°57’	28°19’	22°24’	15°19’	7°48’	2°51’
09:00 CET	10°25’	16°33’	25°46’	36°08’	43°30’	45°54’	43°36’	38°44’	32°10’	24°09’	15°57’	10°51’
10:00 CET	17°24’	24°17’	34°08’	45°09’	53°11’	55°59’	53°40’	48°13’	40°33’	31°19’	22°21’	17°11’
11:00 CET	22°19’	29°57’	40°22’	51°59’	60°51’	64°23’	62°08’	55°44’	46°34’	36°01’	26°26’	21°21’
12:00 CET	24°42’	32°52’	43°30’	55°10’	64°24’	68°42’	66°51’	59°34’	49°05’	37°32’	27°43’	22°55’
13:00 CET	24°14’	32°36’	42°53’	53°40’	62°08’	66°28’	65°26’	58°18’	47°25’	35°37’	26°00’	21°42’
14:00 CET	20°59’	29°12’	38°38’	48°01’	55°13’	59°06’	58°45’	52°28’	42°03’	30°36’	21°33’	17°51’
15:00 CET	15°20’	23°10’	31°37’	39°40’	45°52’	49°24’	49°24’	43°50’	34°04’	23°12’	14°51’	11°45’
16:00 CET	7°48’	15°10’	22°44’	29°51’	35°29’	38°52’	39°00’	33°49’	24°32’	14°13’	6°30’	3°57’
17:00 CET		5°50’	12°46’	19°19’	24°46’	28°08’	28°17’	23°12’	14°10’	4°13’		
18:00 CET			2°12’	8°35’	14°08’	17°35’	17°39’	12°28’	3°27’			
19:00 CET					3°53’	7°30’	7°26’	2°00’				
20:00 CET												
21:00 CET												

Angolo azimutale Cervia - calcolo software SOLTERM fonte:ENEA

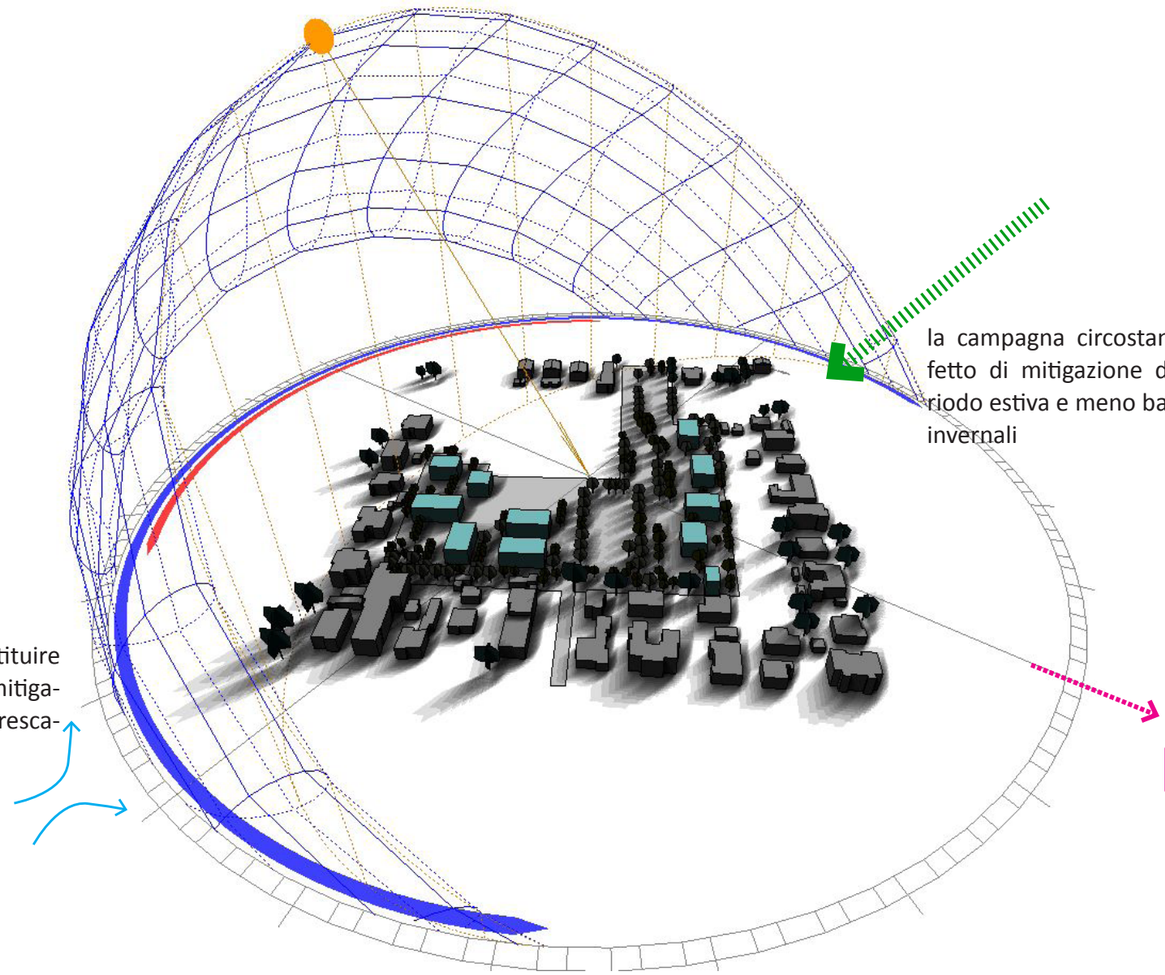
Ora	17-gen	16-feb	16-mar	15-apr	15-mag	11-giu	17-lug	16-ago	15-set	15-ott	14-nov	10-dic
03:00 CET												
04:00 CET												
05:00 CET					1°35’	4°16’	1°57’					
06:00 CET				4°37’	11°42’	14°07’	11°49’	6°58’	1°12’			
07:00 CET			5°39’	15°20’	22°16’	24°33’	22°15’	17°36’	11°56’	5°24’		
08:00 CET	1°54’	7°24’	16°05’	25°59’	33°00’	35°15’	32°57’	28°19’	22°24’	15°19’	7°48’	2°51’
09:00 CET	10°25’	16°33’	25°46’	36°08’	43°30’	45°54’	43°36’	38°44’	32°10’	24°09’	15°57’	10°51’
10:00 CET	17°24’	24°17’	34°08’	45°09’	53°11’	55°59’	53°40’	48°13’	40°33’	31°19’	22°21’	17°11’
11:00 CET	22°19’	29°57’	40°22’	51°59’	60°51’	64°23’	62°08’	55°44’	46°34’	36°01’	26°26’	21°21’
12:00 CET	24°42’	32°52’	43°30’	55°10’	64°24’	68°42’	66°51’	59°34’	49°05’	37°32’	27°43’	22°55’
13:00 CET	24°14’	32°36’	42°53’	53°40’	62°08’	66°28’	65°26’	58°18’	47°25’	35°37’	26°00’	21°42’
14:00 CET	20°59’	29°12’	38°38’	48°01’	55°13’	59°06’	58°45’	52°28’	42°03’	30°36’	21°33’	17°51’
15:00 CET	15°20’	23°10’	31°37’	39°40’	45°52’	49°24’	49°24’	43°50’	34°04’	23°12’	14°51’	11°45’
16:00 CET	7°48’	15°10’	22°44’	29°51’	35°29’	38°52’	39°00’	33°49’	24°32’	14°13’	6°30’	3°57’
17:00 CET		5°50’	12°46’	19°19’	24°46’	28°08’	28°17’	23°12’	14°10’	4°13’		
18:00 CET			2°12’	8°35’	14°08’	17°35’	17°39’	12°28’	3°27’			
19:00 CET					3°53’	7°30’	7°26’	2°00’				
20:00 CET												
21:00 CET												





_ analisi del clima: diagramma solare per la località Cervia
(software:weather tool ecotect analysis 2011)
_ analisi del clima: diagramma solare per la località Cervia e indicazione dell’orientamento ottimale di una superficie VERTICALE (software:weather tool ecotect analysis 2011)

Rispetto al CLIMA di BACINO così identificato, si riscontrano alcuni elementi significativi atti a incidere a livello del MICROCLIMA. L'area del progetto verso est, dista circa 500 metri in linea d'aria dal mare, ed è separata da questo da edificato preesistente di varie altezze dai 2/3 piani fuori terra a complessi isolati più alti oltre che da una fascia pineta-ta; a ovest l'area confina con l'aperta campagna me a nord ovest con abitazioni rade e basse. Questo fronte rappresenta una media discontinuità rispetto alla circolazione del vento, soprattutto a livello degli spazi a terra.
Complessivamente l'area di intervento è filtrata ai venti dall'edificato circostante anche se la vicinanza del mare e della campagna possono fungere da mitigazione estiva con-tribuendo al raffrescamento notturno.
Questo è enfatizzato ulteriormente dalla presenza di aree verdi nell'area di progetto che mantengono ridotto l'effetto isola di calore estivo.



_ indicazione degli elementi che possono incidere sul microclima

01.3 DISPONIBILITA’ DI RISORSE RINNOVABILI

L’obiettivo di riduzione dei consumi è raggiungibile in funzione di scelte INTEGRATE sia in termini di sfruttamento delle potenzialità PASSIVE DEL CONTESTO, sia in termini di utilizzo ATTIVO delle risorse rinnovabili.
In questa sede, di analisi iniziale di sito, tesa al fine di stabilire input progettuali allo sviluppo del migliore layout di impianto, si forniscono indicazioni sul possibile sfruttamento delle fonti disponibili, ipotizzando scelte compatibili con la tipologia di intervento. Le caratteristiche dell’area, rendono evidenti la disponibilità, a livello di risorse rinovabili del sito, in particolare per l’utilizzo di:

_ energia solare :
  _ sistemi solari attivi per la produzione di energia elettrica (solare fotovoltaico)
  _ sistemi solari attivi per la produzione di energia termica (solare termico)
_ energia eolica (micro-eolico) : da valutare puntualmente in base anche al rapporto costi/benefici con altre rinnovabili

Si riportano a seguire considerazioni relative alle possibili fonti rinnovabili disponibili.

ENERGIA SOLARE

Al fine di ottimizzare la produzione è comunque indispensabile garantire che non vi siano ostruzioni. E’ per questo che occorre definire l’ubicazione dei sistemi attivi previsti in copertura in relazione all’analisi di sito e alla tipologia dell’edificato, prestando attenzione alla presenza di alberature sempreverdi e del contesto di inserimento. La mappatura delle ore di sole dell’area prevista per completamento dell’insedimento residenziale rileva una discreta disponibilità per alloggiamento dei sistemi solari, data la presenza di alberature esistenti e della pineta. Nella nostra area la produzione media annua a kWp installato di PV a 34° verso Sud è pari a 1125/1200 kWh/m2.
Valutando l’inserimento del progetto si è verificata la piena disponibilità di utilizzo delle coperture data l’assenza di evidenti ostruzioni.

EOLICO

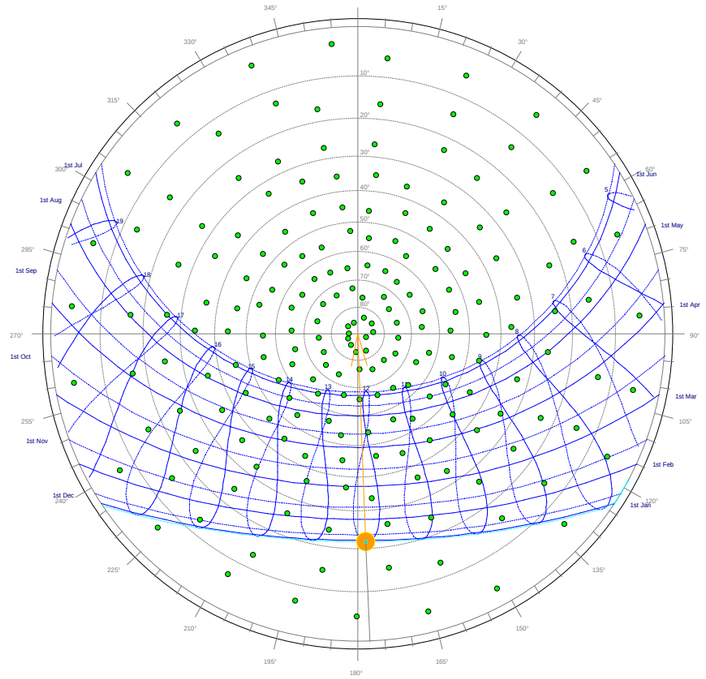
Per valutare la potenzialità della risorsa eolica nell’area l’indagine si è ricorsi ad un’analisi dei dati anemometrici disponibili su scala locale. Una valida indicazione del quadro anemometrico del sublitorale ravennate è fornita dalle mappe della velocità media annua del vento prodotte dal CESI (atlante anemometrico) per il periodo 2004/2006 di cui si riportano in forma di stralcio per il sito le immagini a lato (producibilità specifica a 25m da 500/1000MWh/MW). La vicinanza alla costa favorisce la disponibilità del vento. Sarà comunque da valutare l’inserimento ambientale e paesaggistico di eventuale micro-eolico.

Radiazione solare globale annua (kWh/m2 anno) e generazione elettrica fotovoltaica prodotta da 1kWp disposto orizzontalmente FONTE: PVGIS

da: ATLANTE EOLICO INTERATTIVO_ fonte RSE/CESI _ Mappa della velocità del vento media a 25m dal suolo
Mappa della producibilità specifica a 25m dal suolo

01.4 DISPONIBILITA’ DI LUCE NATURALE

analisi stato di fatto



La luce del sole riduce la necessità di illuminazione artificiale e quindi riduce i consumi di energia elettrica. Questo contribuisce a ridurre l’impatto dei consumi di un insediamento sull’ambiente. Quando si parla d’illuminazione naturale s’intende come sorgente luminosa primaria la volta celeste e non il sole, alle cui radiazioni dirette si cerca in genere di schermare gli ambienti abitativi, in particolare durante la stagione estiva.
La stima, seppur a livello puramente qualitativo, della disponibilità di luce naturale presente sull’area, tenendo conto delle variabili condizioni di cielo e soprattutto delle ostruzioni rintracciabili sul territorio, è elemento basilare per la definizione delle corrette strategie bioclimatiche attive e passive.
L’illuminazione naturale ha un’importanza infatti non trascurabile sulla qualità della vita; non solo consente di rendere gli ambienti più gradevoli, ma migliora, oltre all’umore, la concentrazione, la prestazione intellettiva, la produttività in generale e, a lungo termine, influisce in modo benefico anche sui ritmi cardiaci e sul benessere psicofisico degli occupanti. Dall’altro un eccessivo livello di illuminamento naturale, in presenza di radiazione solare diretta, può provocare un eccessivo gradiente di illuminamento e produrre effetti negativi quali l’abbagliamento e surriscaldamento.

La valutazione di disponibilità di luce naturale sull’area è definita mediante :
_ indicazione del modello di cielo riferito alla località riportato con diagramma stereometrico. Si fa riferimento al cielo coperto standard CIE, a luminanza non uniforme, che decresce dallo zenit all’orizzonte raggiungendo un valore in quest’ultimo punto pari ad un terzo di quella azimutale.
Questo tipo di cielo emette solo luce diffusa ed ha la luminanza massima allo zenit.

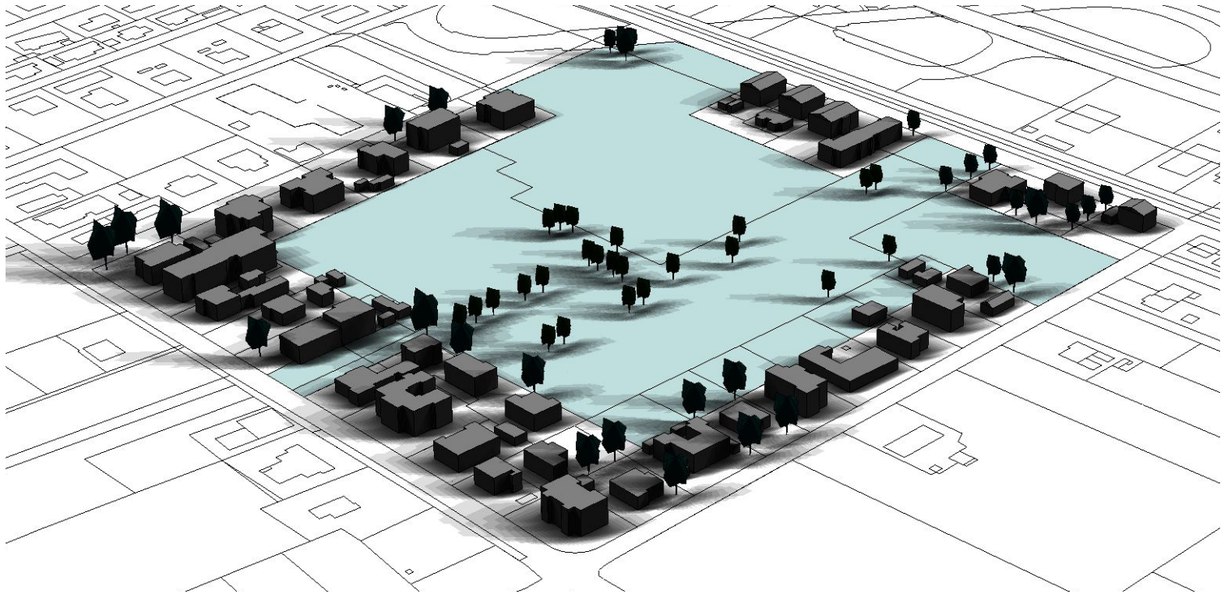
_ indicazione del livello di radiazione solare presente sull’area, mediante mappature eseguite con il software Ecotect, che definisce, in funzione delle ostruzioni presenti la disponibilità di ore di sole o di radiazione solare globale, legata poi anche alla mappatura e analisi delle ombre. Questa analisi è effettuata per la stagione invernale ed estiva, e varia in funzione dell’angolo di incidenza dei raggi solari sull’area.

_ analisi delle ostruzioni eseguita mediante assonometrie solari o “viste dal sole”, nonchè maschere di ombreggiamento, sempre con il software Ecotect Analysis 2011

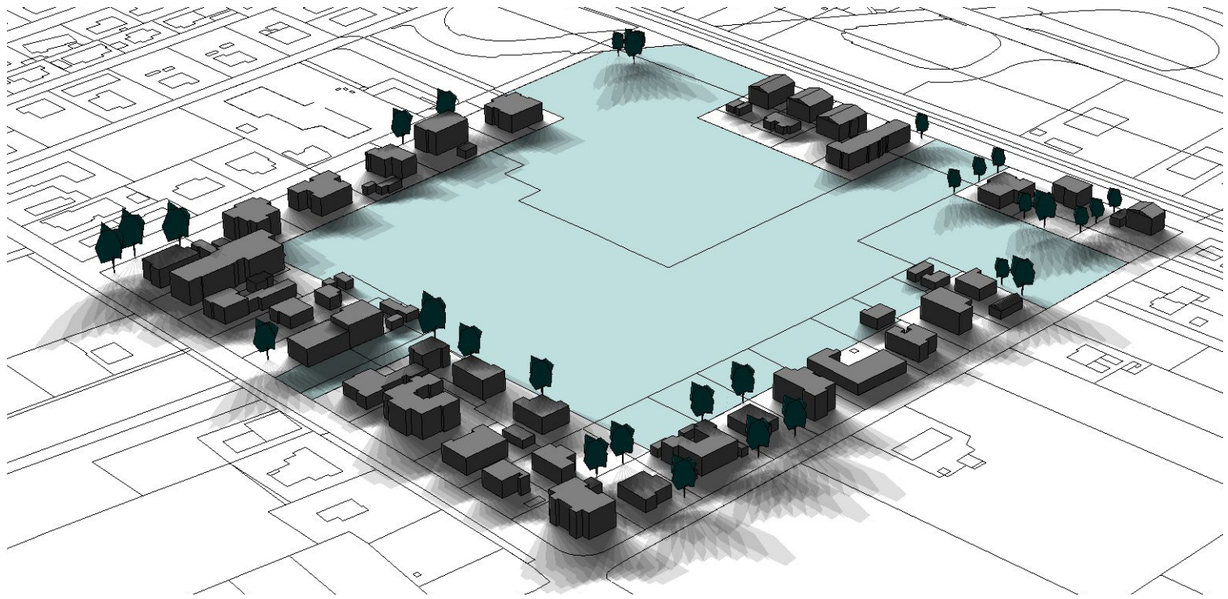
.

STATO DI FATTO

25 luglio
shadow range
h 9-19



21 dicembre
shadow range
h 10-14



L’analisi effettuata sullo stato di fatto non ha messo in evidenza ostruzioni significative, dovute al contesto esistente, alla disponibilità di luce naturale.

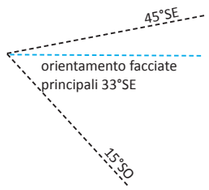
La presenza di alberature sempreverdi ubicate nelle proprietà confinanti non influisce in maniera rilevante sulla disponibilità di irraggiamento solare.

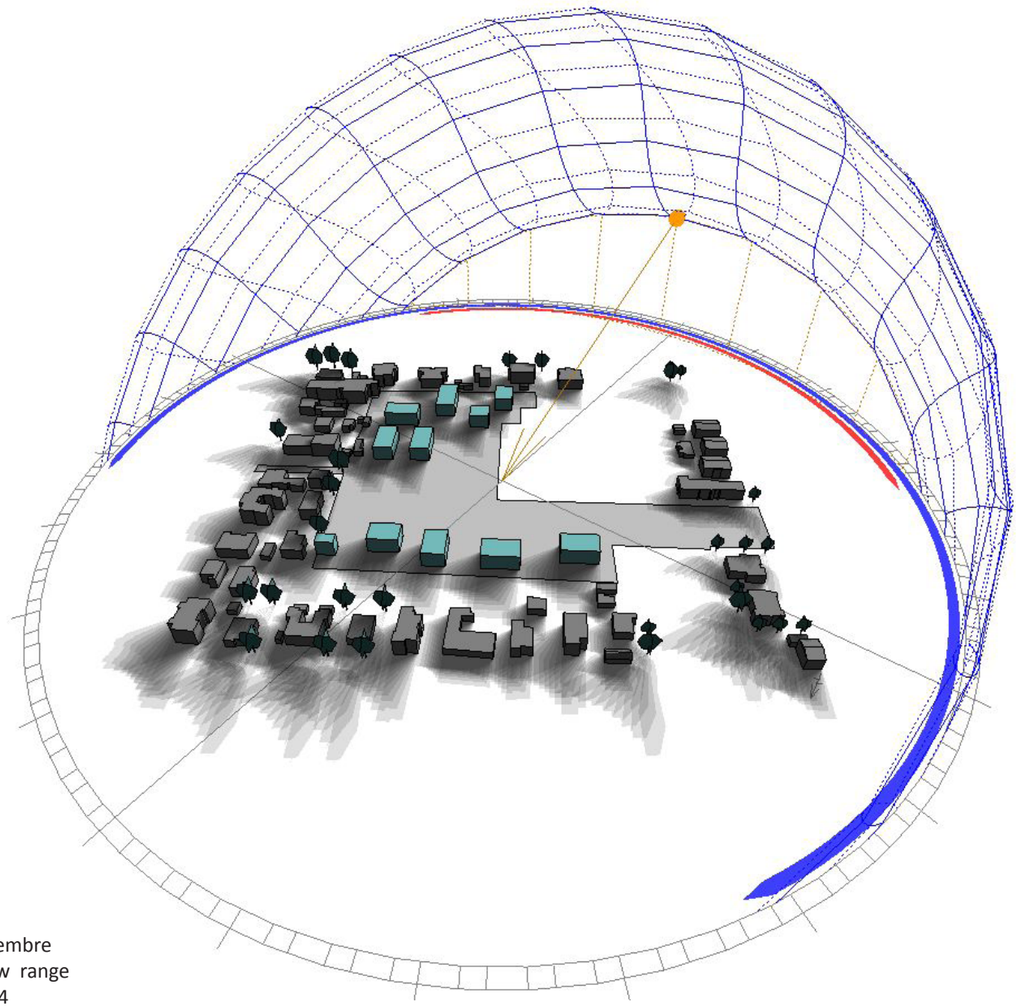
01.4 DISPONIBILITA’ DI LUCE NATURALE

analisi del progetto di PUA

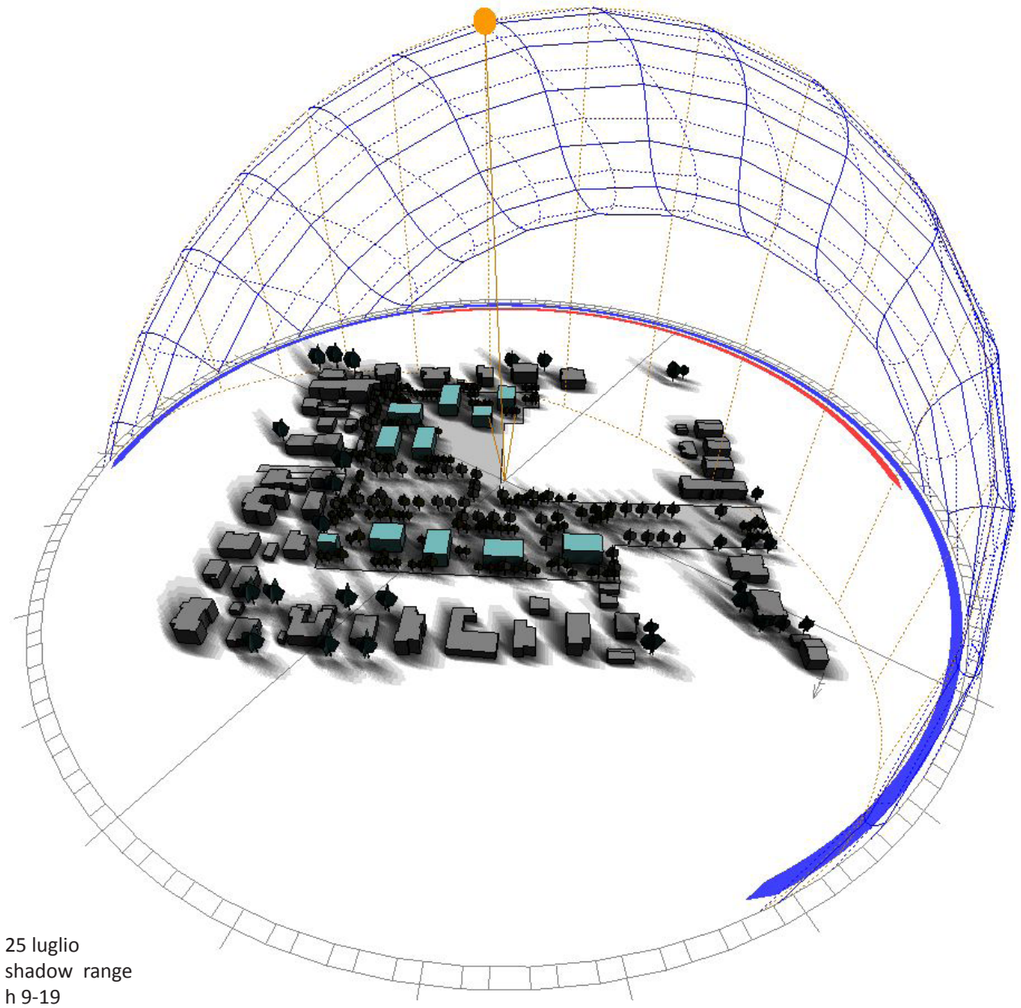
Si valuta la disponibilità di luce naturale sulla proposta del piano.
Si considerano i volumi definiti all’interno del massimo ingombro.
L’orientamento delle strade proposto e degli edifici favorisce l’utilizzo della massima radiazione solare invernale.
Le alberature di progetto contribuiscono all’ombreggiamento estivo e non ostruiscono il soleggiamento invernale.

PROGETTO
Hmax= 8.60m



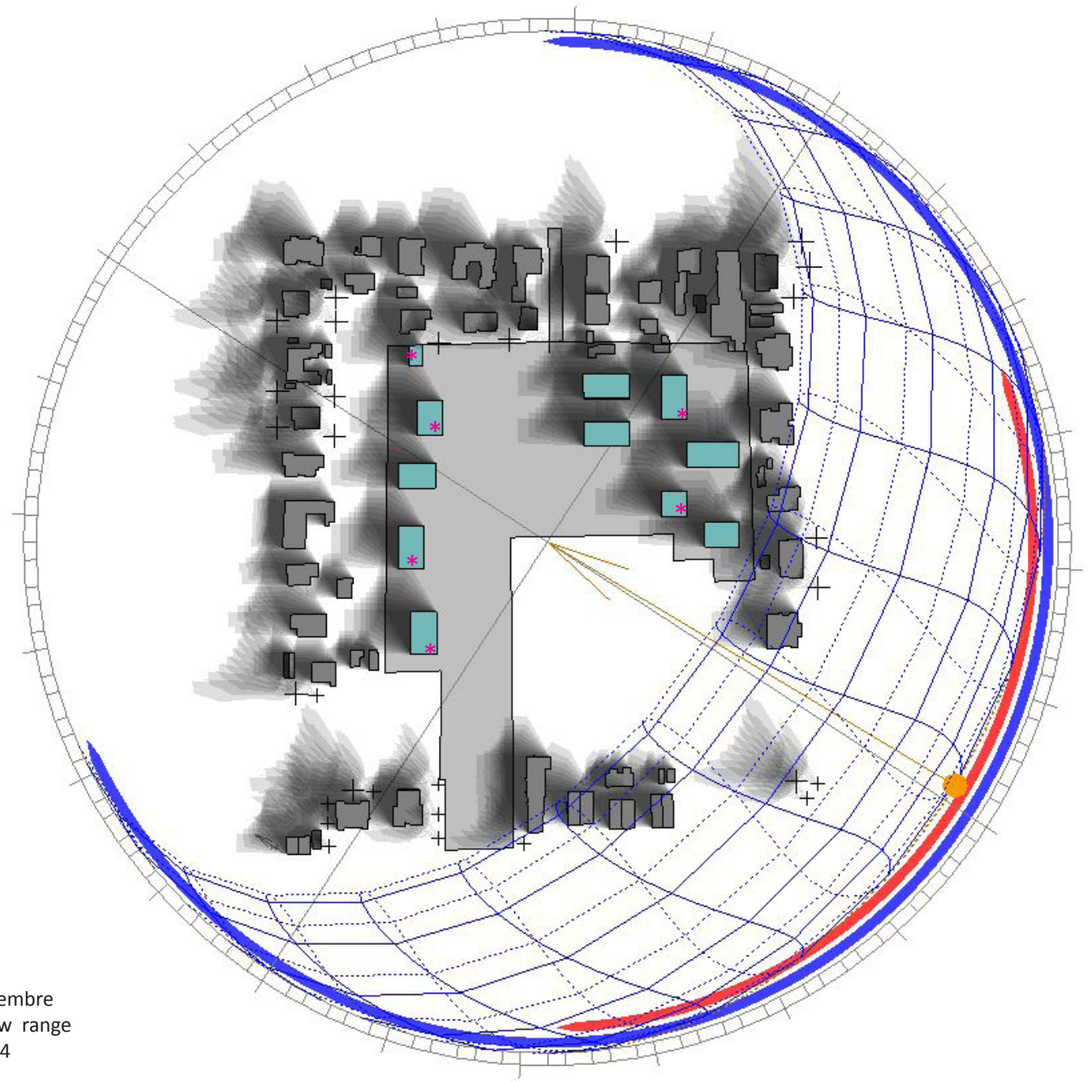


21 dicembre
shadow range
h 10-14



25 luglio
shadow range
h 9-19

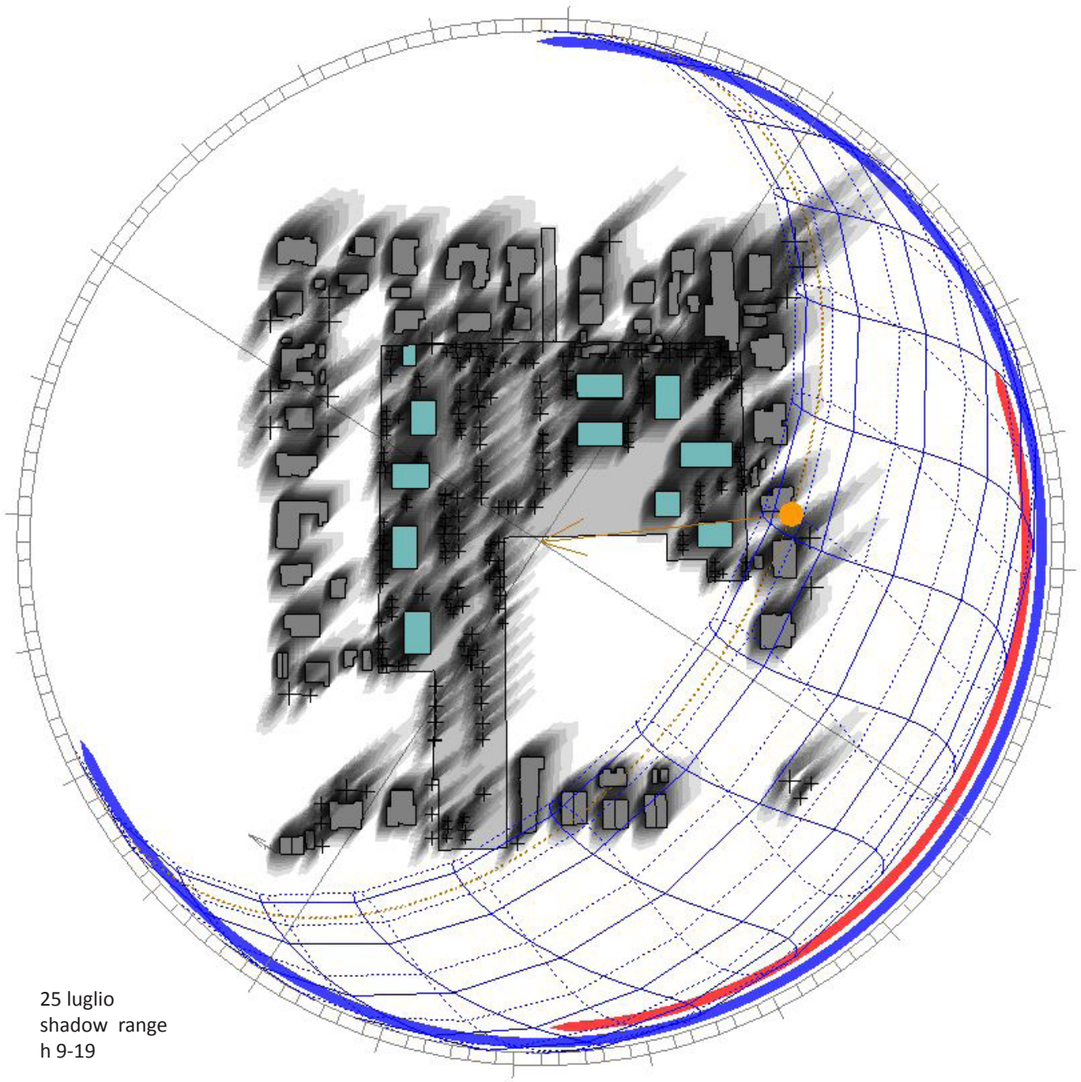
PROGETTO
Hmax= 8.60m



21 dicembre
shadow range
h 10-14

analisi del progetto di PUA

Il layout favorisce lo sviluppo dei fronti principali verso l'orientamento ottimale ai fini energetici, compatibilmente con le esigenze architettoniche e urbanistiche.
Negli sviluppi successivi di progetto potrà essere valutato lo sviluppo tipologico favorendo il raffrescamento estivo (controllo dell'irraggiamento a ovest anche grazie alle alberature previste), e l'apertura degli spazi giorno verso i fronti soleggiati durante il periodo invernale e non ostruiti al fine di ottimizzare il livello di luce naturale.

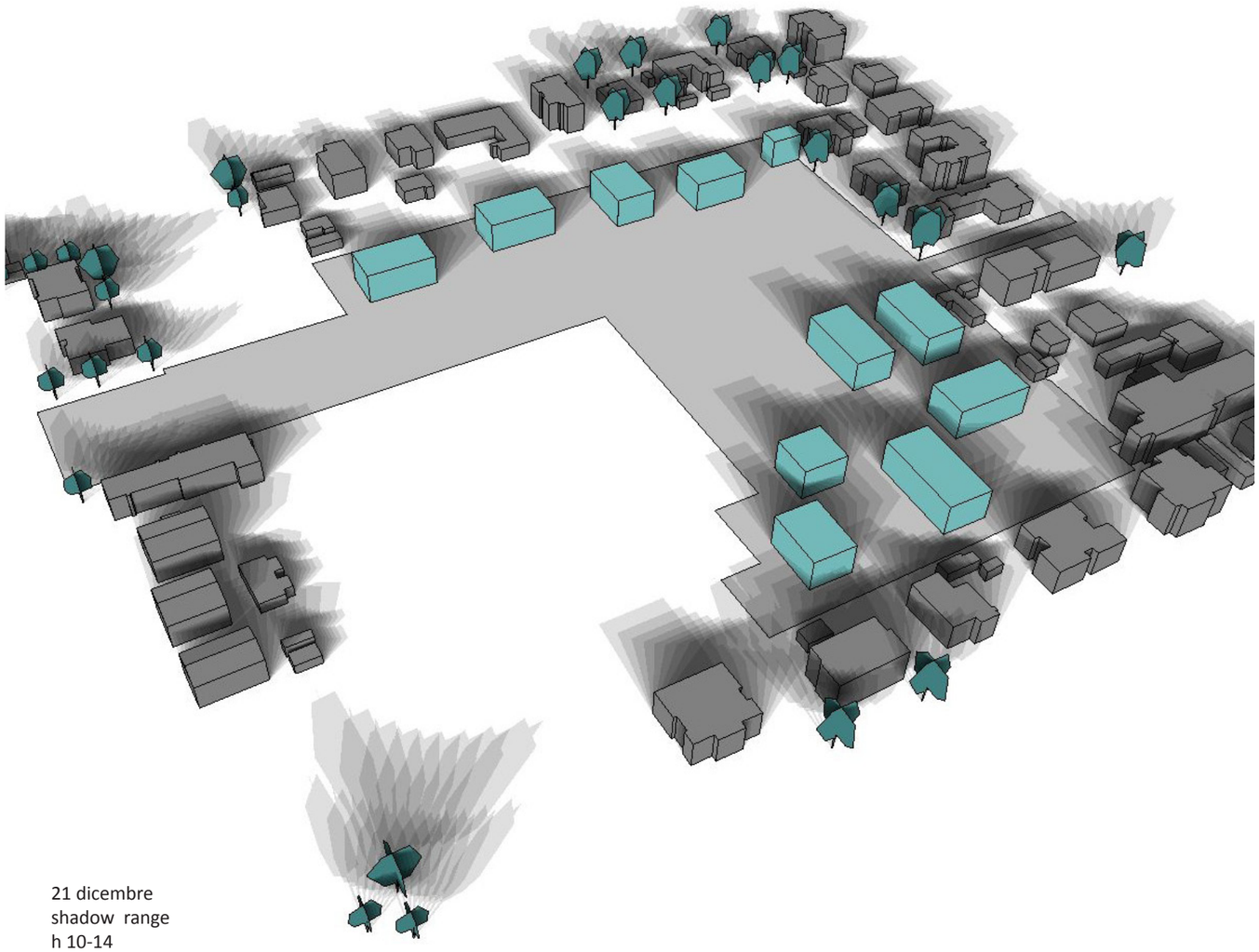


25 luglio
shadow range
h 9-19

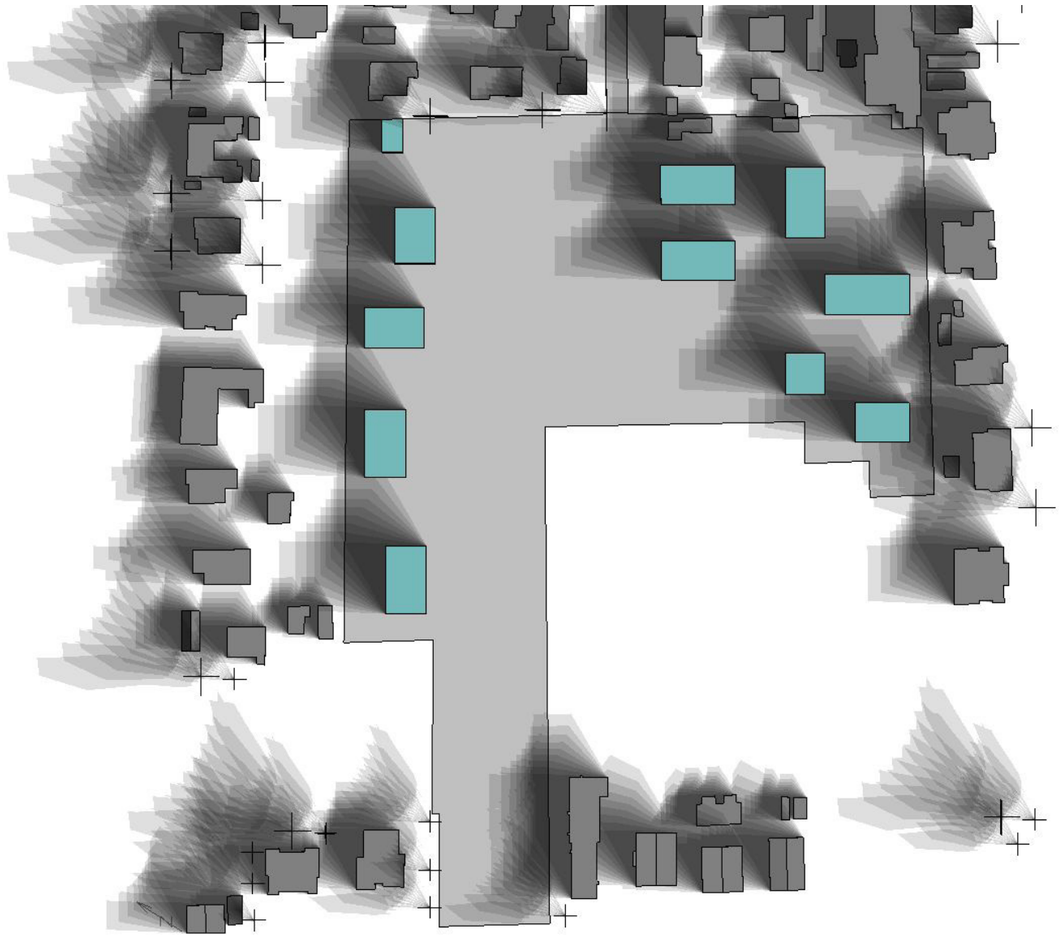
Pro
VIA

analisi del progetto
inverno

La simulazione dell'ombreggiamento per la stagione invernale è effettuata durante la giornata del 21 dicembre dalle ore 10 alle ore 14.
Si riporta la visualizzazione del diagramma SHADOW RANGE effettuato con il software Autodesk Ecotect Analysis sia in assonometria sia con visualizzazione planimetrica al fine di illustrare il livello di ombreggiamento/soleggiamento dei fronti degli edifici e degli spazi aperti.

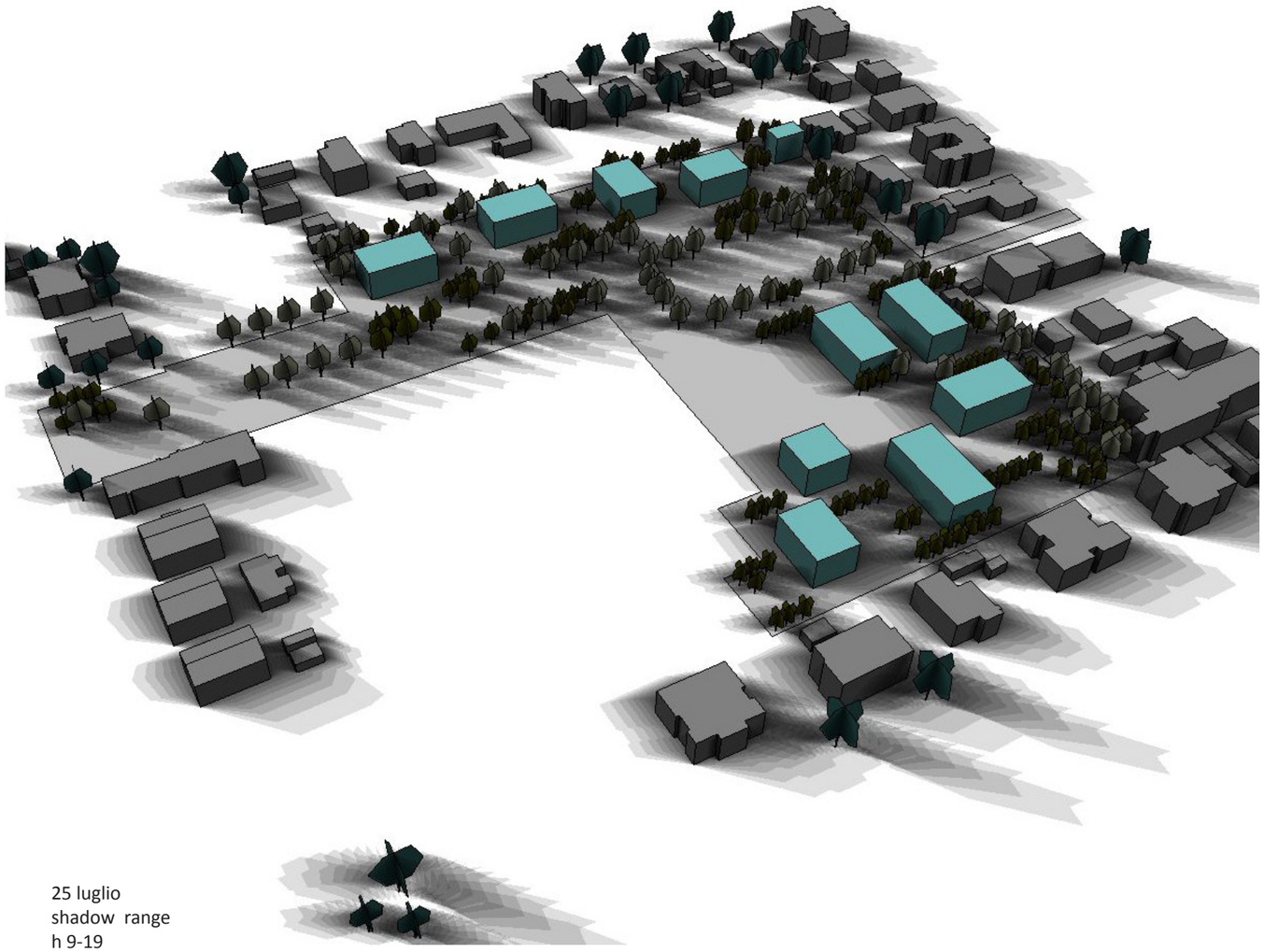


21 dicembre
shadow range
h 10-14

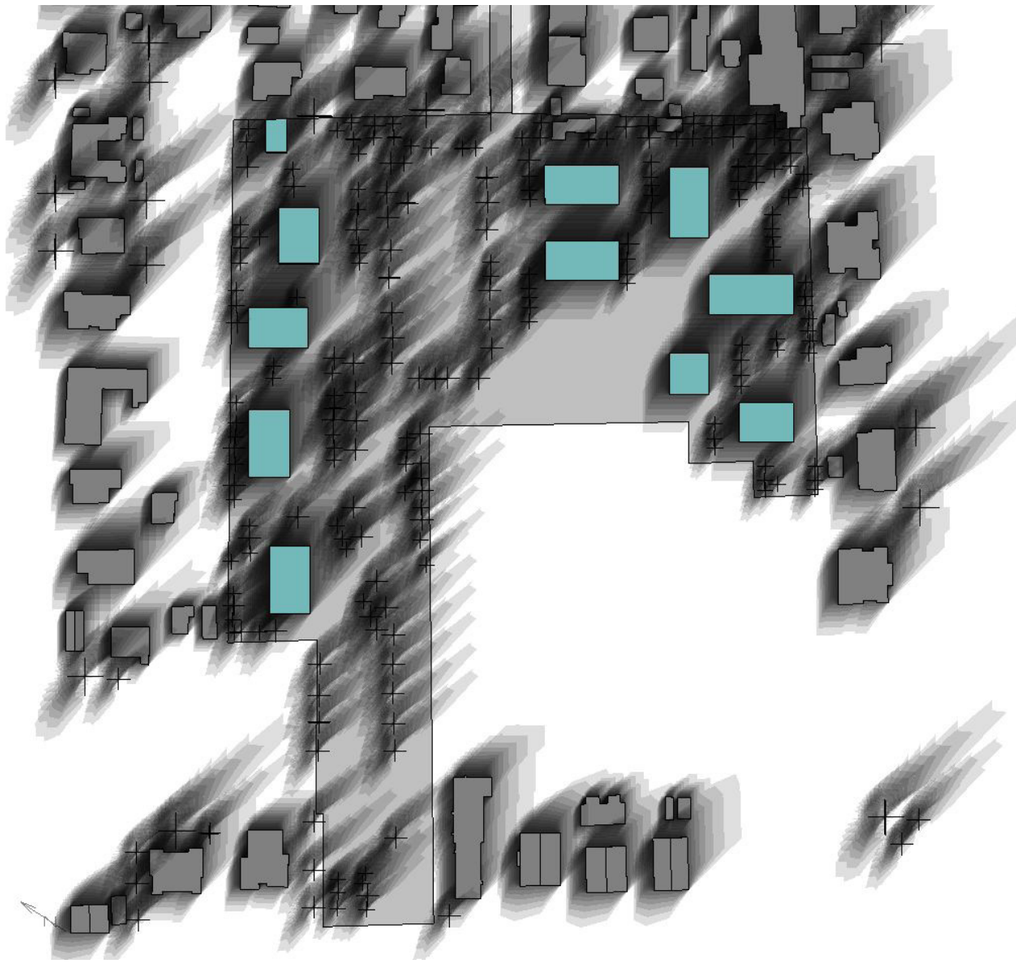


analisi del progetto
estate

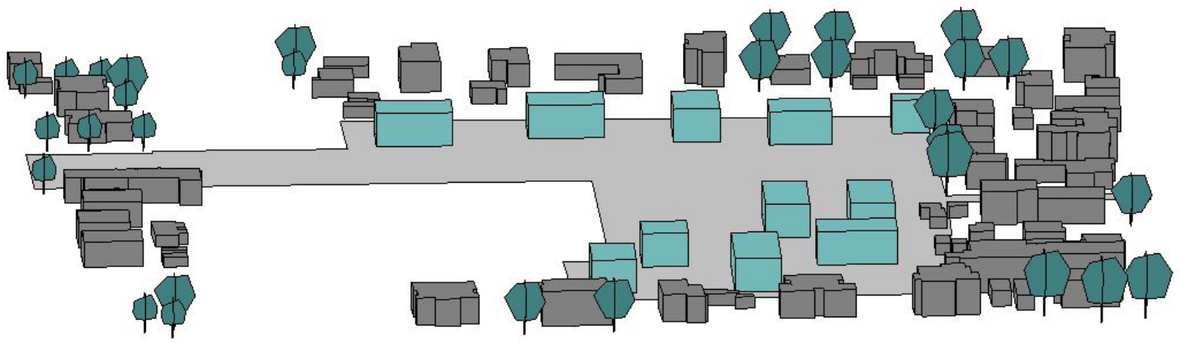
La simulazione dell'ombreggiamento per la stagione estiva è effettuata durante la giornata del 25 luglio dalle ore 9 alle ore 19. Si riporta la visualizzazione del diagramma SHADOW RANGE effettuato con il software Autodesk Ecotect Analysis sia in assonometria sia con visualizzazione planimetrica al fine di illustrare il livello di ombreggiamento/soleggiamento dei fronti degli edifici e degli spazi aperti.



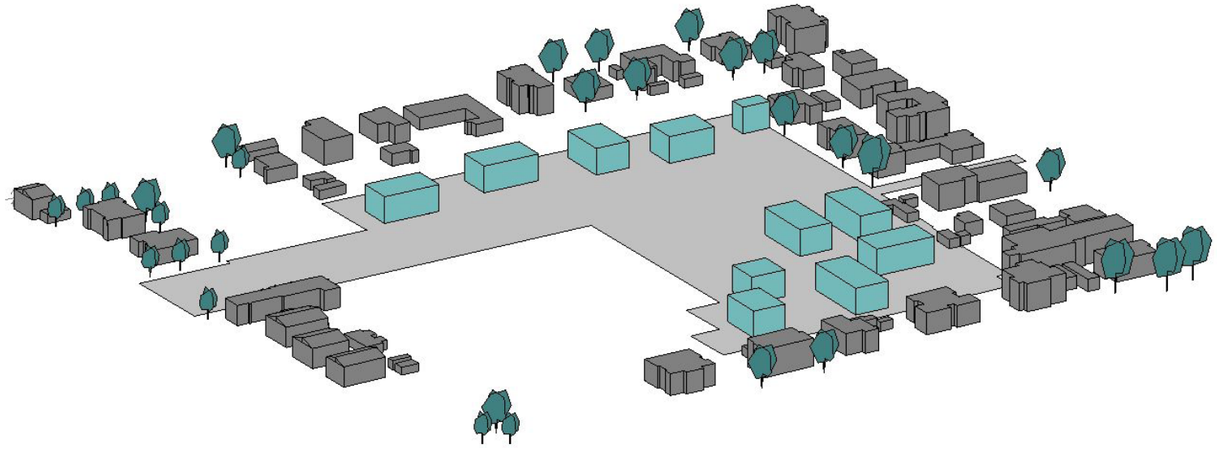
25 luglio
shadow range
h 9-19



PROGETTO
Hmax= 8.60m



21 dicembre ore 10



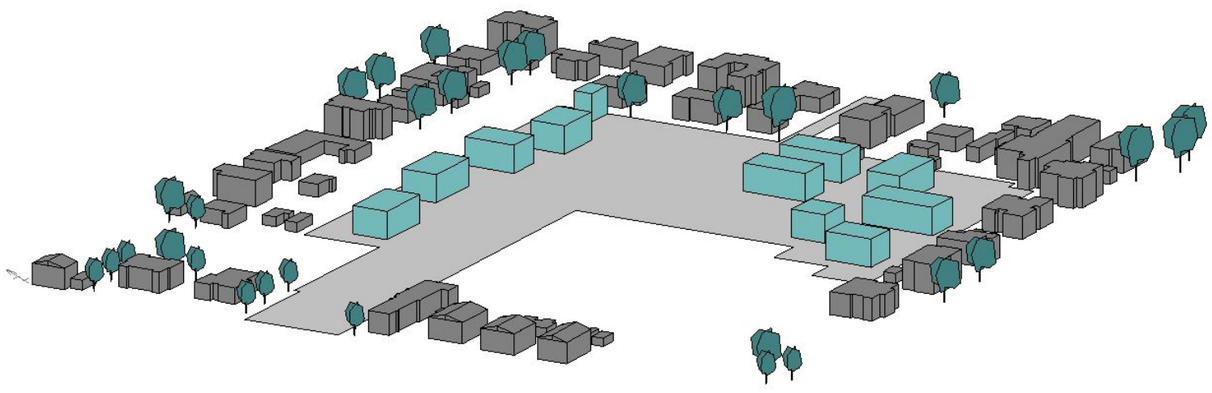
21 dicembre ore 12

analisi del progetto

inverno
viste dal sole - assonometrie solari

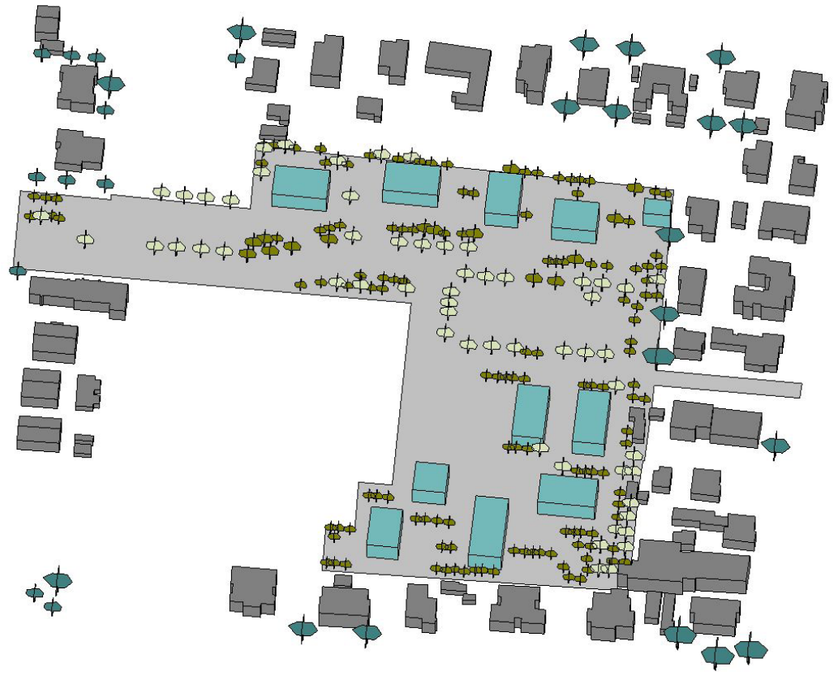
La simulazione delle viste dal sole dette anche assonometrie solari, per lo stato di progetto non rivelano significative criticità relative al soleggiamento invernale dei fronti, compatibilmente con le esigenze compositive architettoniche di sviluppo del layout di progetto.
Gli edifici con orientamento a favore di sole (nel progetto sono 33°SE) dal punto di vista del maggior guadagno in termini di apporto solare, sono tendenzialmente soleggiati durante la giornata del 21 dicembre come illustrato dalle viste riportate.
Il layout di progetto inoltre garantisce la riduzione al minimo delle ostruzioni tra edifici stessi a favore di una buona disponibilità di luce naturale.

Durante la stagione estiva, come riportato nella pagina a seguire la presenza di vegetazione e alberature a foglia caduca favorisce il controllo del surriscaldamento degli spazi aperti e in parte anche di alcuni fronti ovest degli edifici maggiormente esposti.

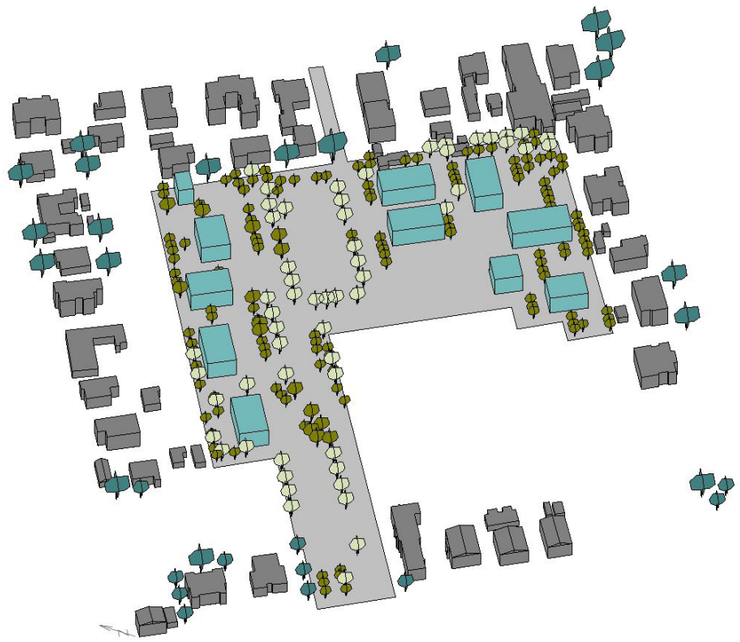


21 dicembre ore 14

PROGETTO
Hmax= 8.60m



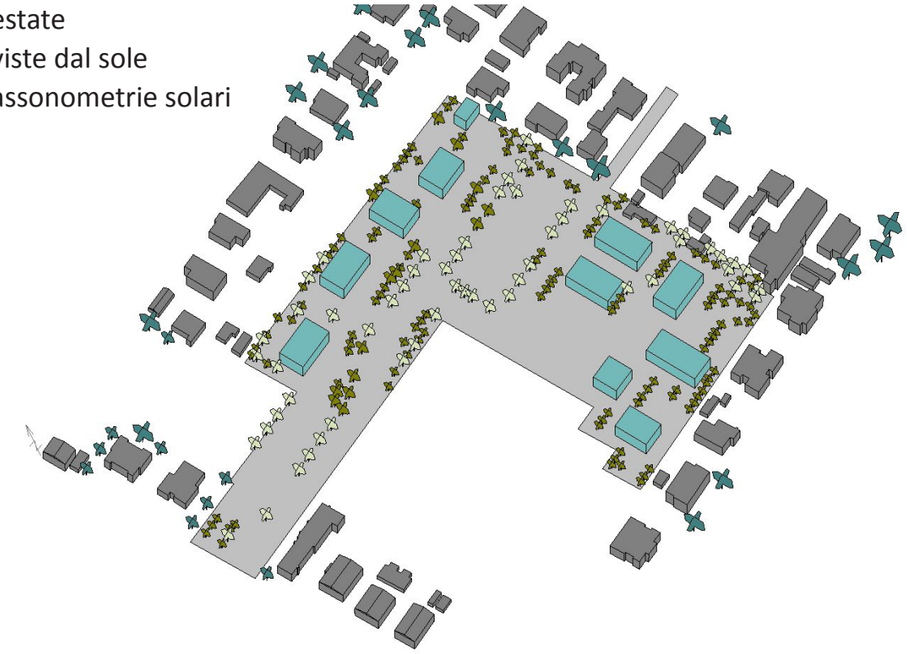
25 luglio ore 12



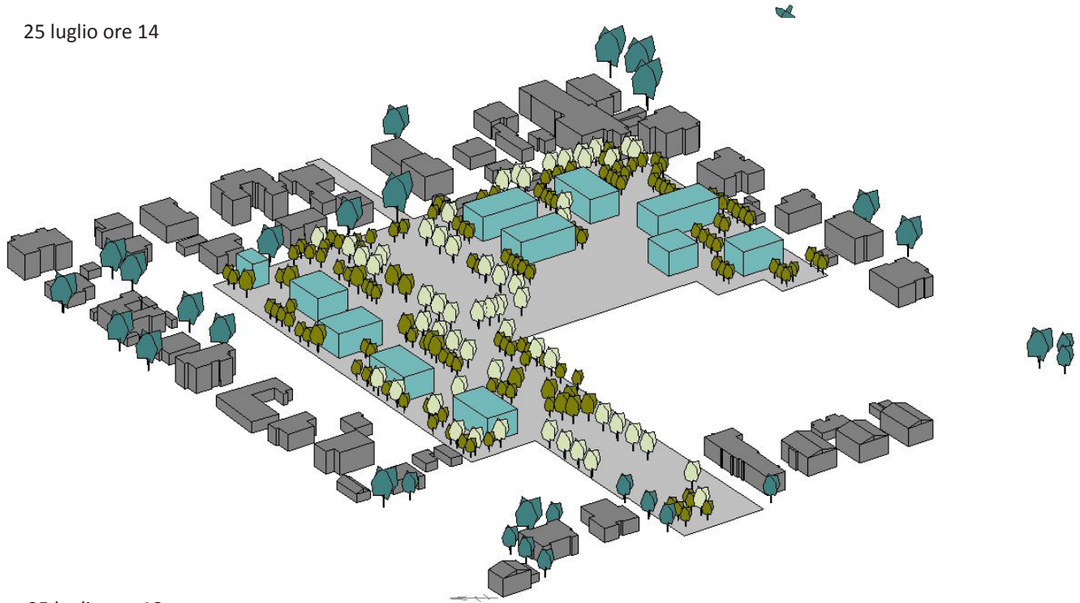
25 luglio ore 16

analisi del progetto

estate
viste dal sole
assonometrie solari



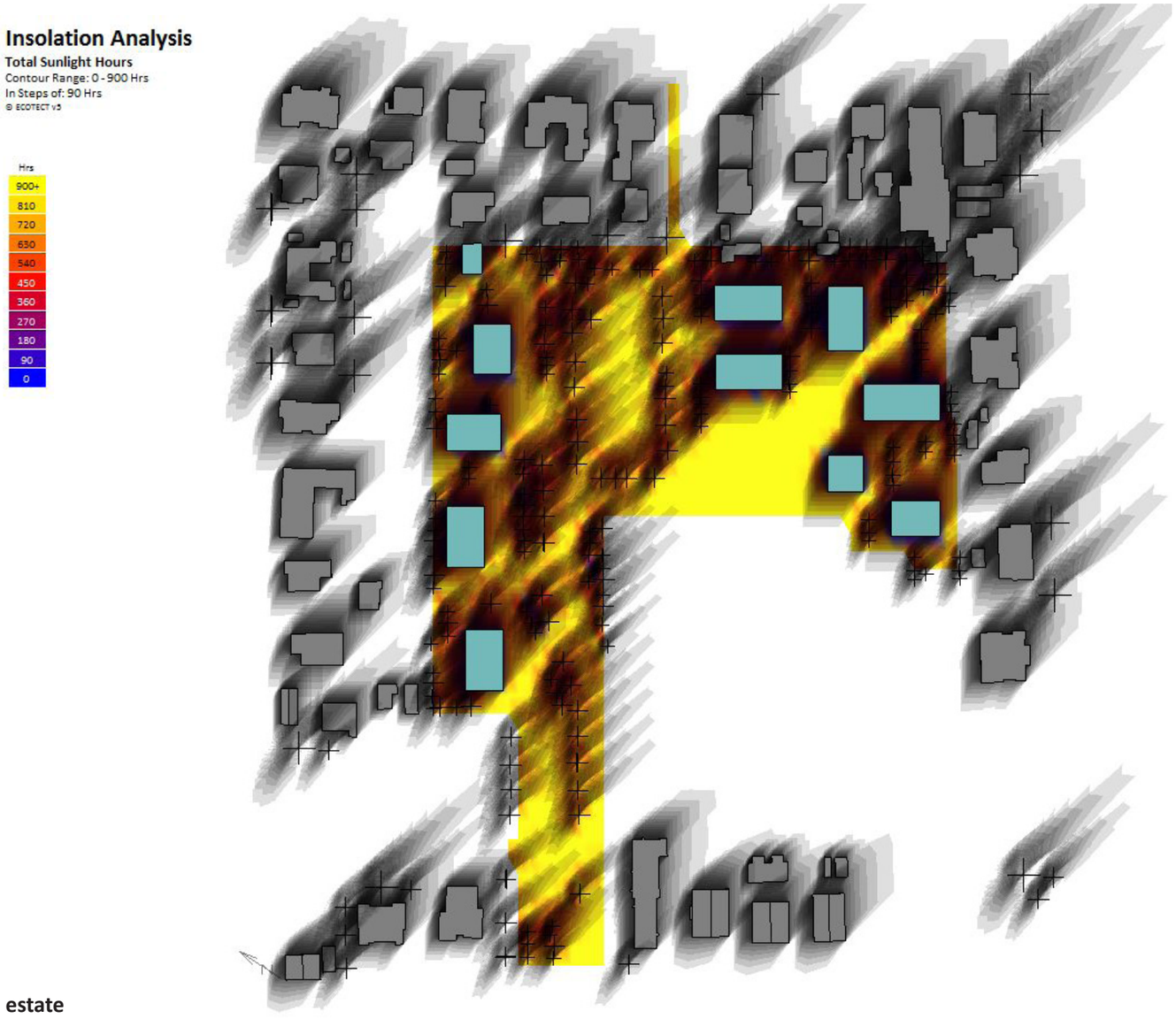
25 luglio ore 14



25 luglio ore 18

analisi del progetto

estate
irraggiamento
SPAZI APERTI e COPERTURE



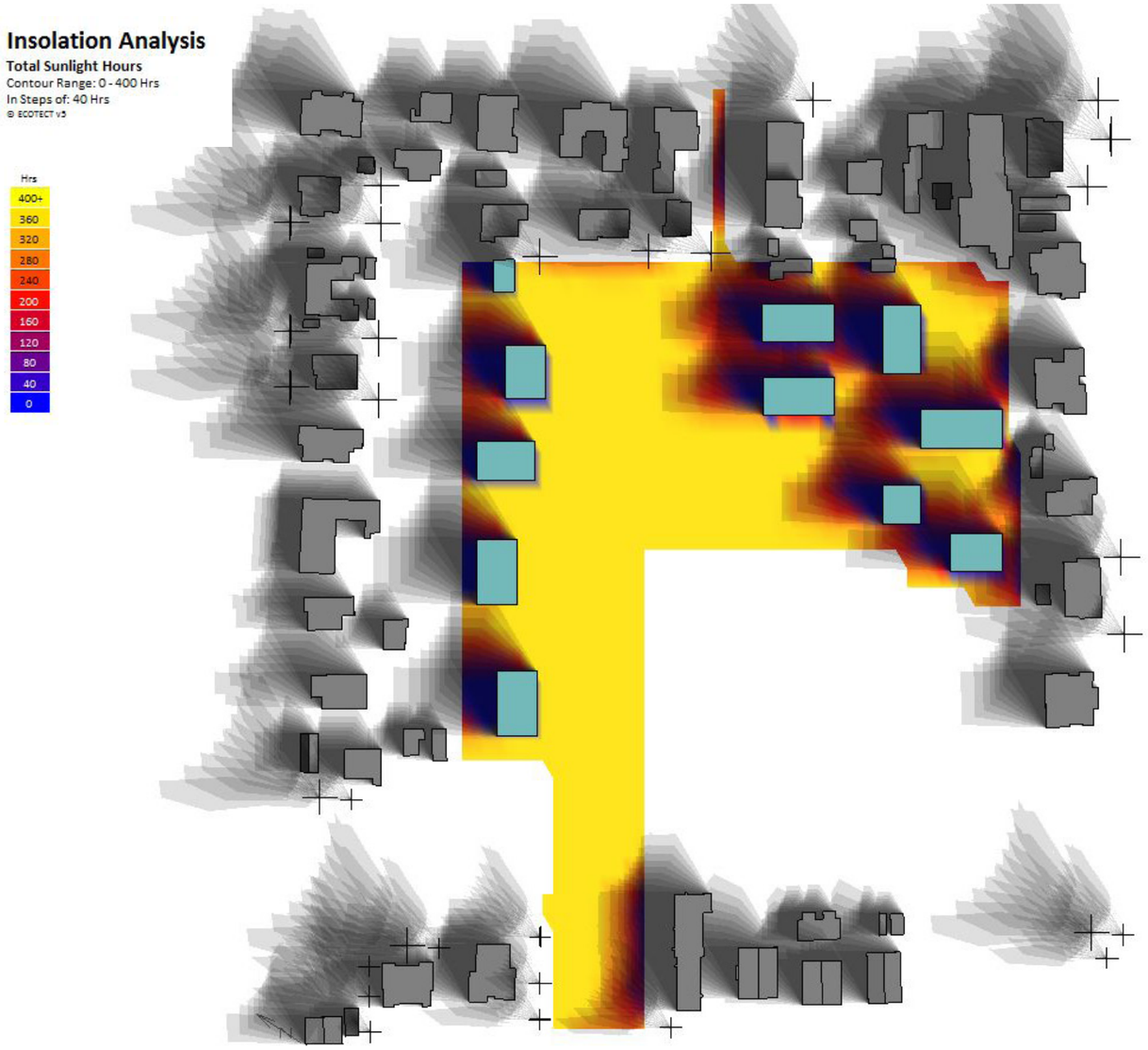
estate
25 luglio

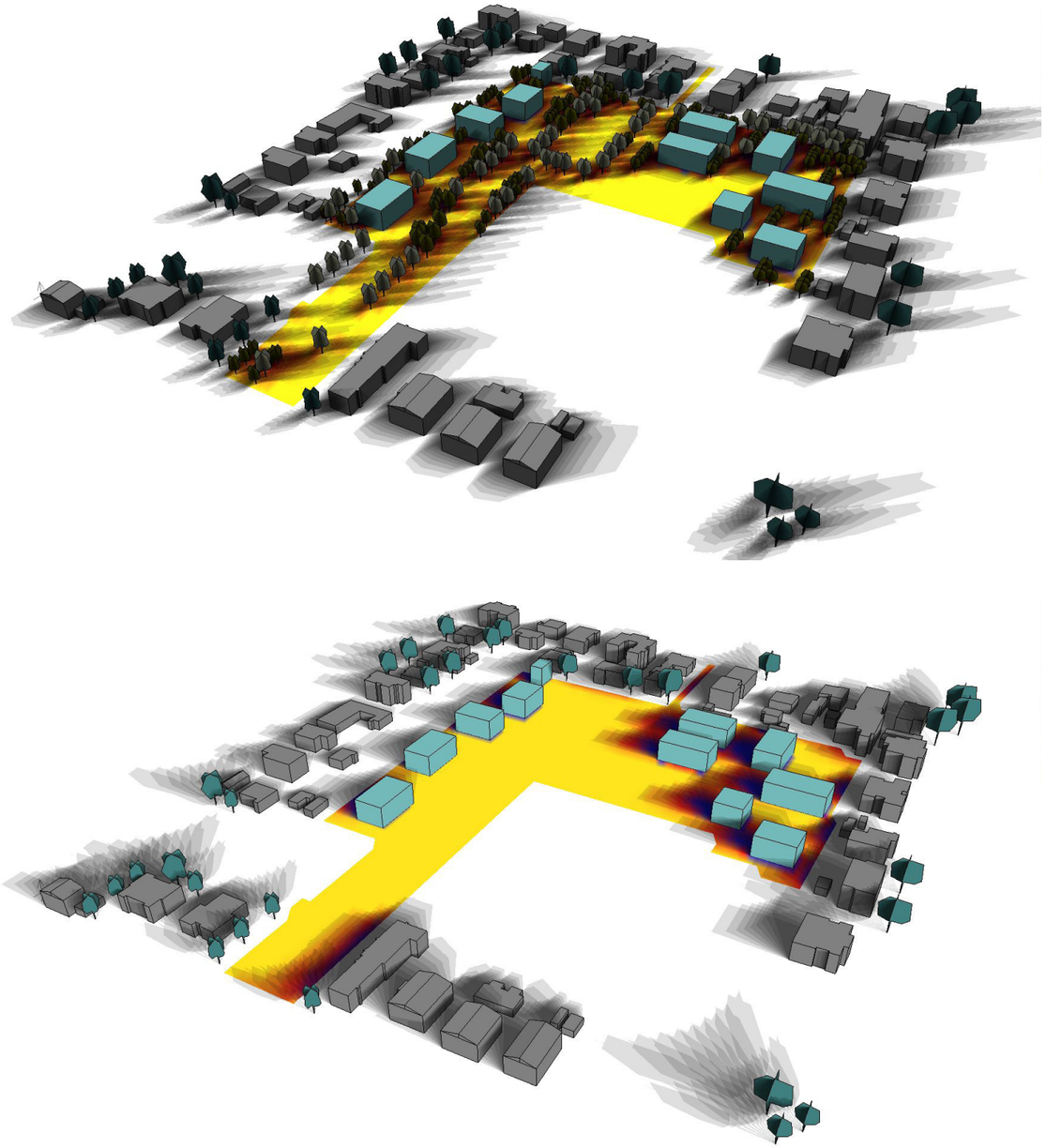
diritto al sole - SPAZI APERTI

SOLEGGIAMENTO coperture

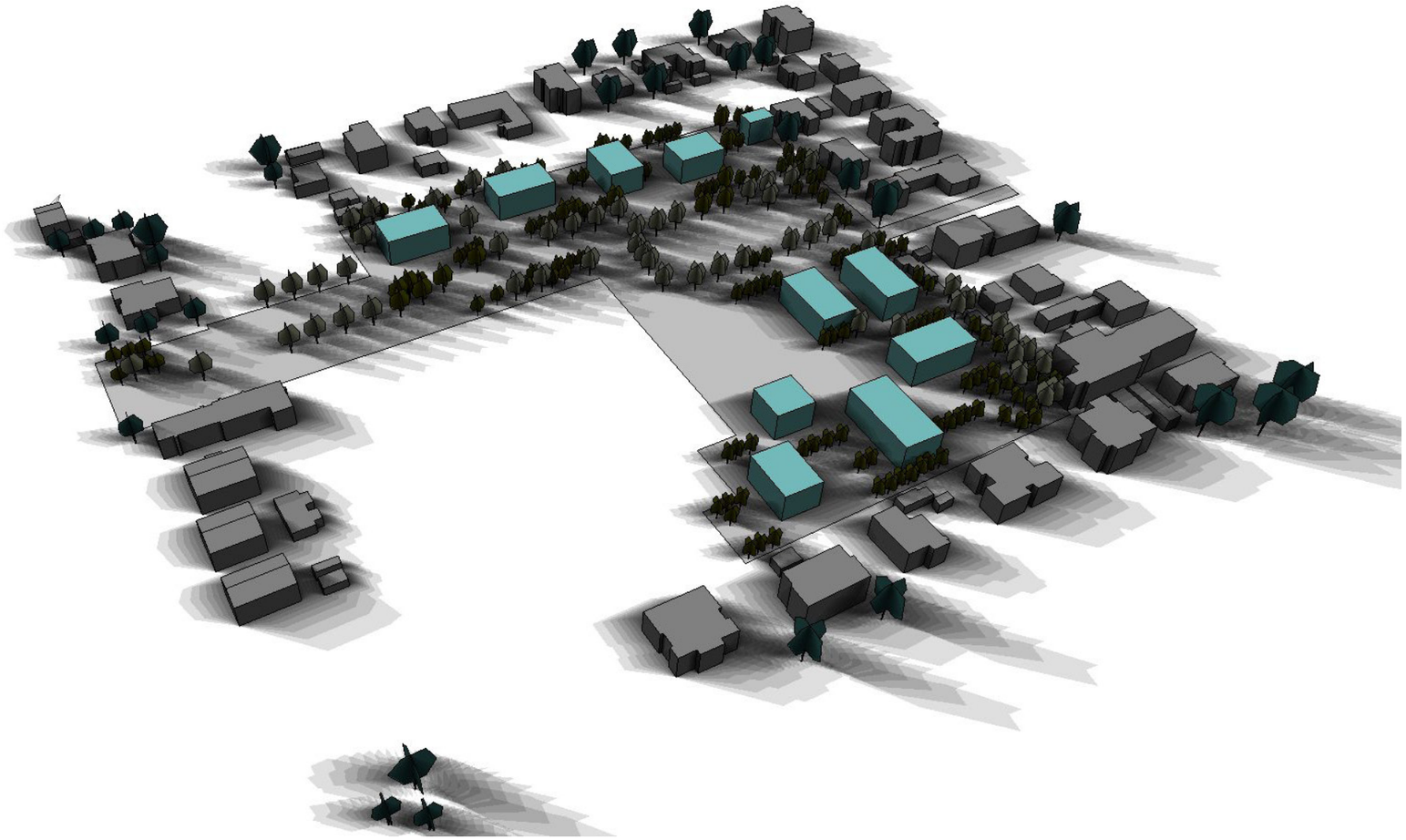
La simulazione dei livelli di irraggiamento degli spazi aperti mostra un buon soleggiamento delle aree pertinenziali durante la stagione invernale.
Durante il periodo estivo le aree cortilizie tra i corpi residenziali sono in parte schermate durante la giornata pomeridiana così come il percorso ciclo-pedonale centrale e il parcheggio verso via dei Cosmonauti riducendo l'effetto isola di calore. Il restante parcheggio comunque ha un trattamento di pavimentazione a ridotto albedo.

Le coperture sono sempre soleggiate, senza nessuna ostruzione, e possono ospitare sistemi solari attivi (solare termico e fotovoltaico).





inverno
21 dicem



01.5 CONCLUSIONI

L'analisi di sito effettuata preliminarmente alle principali scelte distributive e progettuali del piano ha permesso di definire alcuni elementi al fine di favorire il migliore recupero passivo di energia dalle risorse dell'area stessa in relazione alla sua ubicazione specifica e quindi al suo contesto microclimatico.

In particolare la verifica effettuata sul layout di progetto in termini di disponibilità di luce naturale e di fonti energetiche rinnovabili o assimilabili, mette in evidenza i seguenti aspetti:

1) si favorisce il diritto al sole per la peggiore giornata invernale (21 dicembre) sia per gli edifici che per gli spazi aperti. La simulazione delle viste dal sole dette anche assonometrie solari, per lo stato di progetto non rivelano significative criticità relative al soleggiamento invernale dei fronti, compatibilmente con le esigenze compositive architettoniche di sviluppo del layout di progetto.
Gli edifici con orientamento a favore di sole dal punto di vista del maggior guadagno in termini di apporto solare, sono tendenzialmente soleggiati durante la giornata del 21 dicembre. l layout di progetto inoltre garantisce la riduzione al minimo delle ostruzioni tra edifici stessi a favore di una buona disponibilità di luce naturale.

2) Durante la stagione estiva, la presenza di vegetazione e alberature a foglia caduca favorisce il controllo del surriscaldamento degli spazi aperti tra cui l'area a parcheggio verso Via dei Cosmonauti e il percorso ciclo-pedonale e in parte anche di alcuni fronti ovest degli edifici maggiormente esposti.

3) La presenza di uno spazio verde centrale all'intervento e libero da edifici tra l'area verso la campagna e verso il mare favorisce la ventilazione naturale.

4) Le coperture consentono l'alloggiamento di solare termico e fotovoltaico in quanto non vi sono ostruzioni al soleggiamento.