



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

Scuola di  
Architettura



**ENVIRONMENTAL DESIGN**  
ARCHITECTURE AND ENVIRONMENT LAB

Prof. Giuseppe Ridolfi, PhD

MODELING CLIMATE, SITE & PLACE ASSESSMENT  
TO SELECT **WHERE AND HOW**  
TO BUILD SUSTAINABLE ARCHITECTURES

Prof. Arch. Giuseppe Ridolfi, PhD



## 2. SITE

Morphology and Physical Conditions

Climate condition

Social condition



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

Scuola di  
Architettura

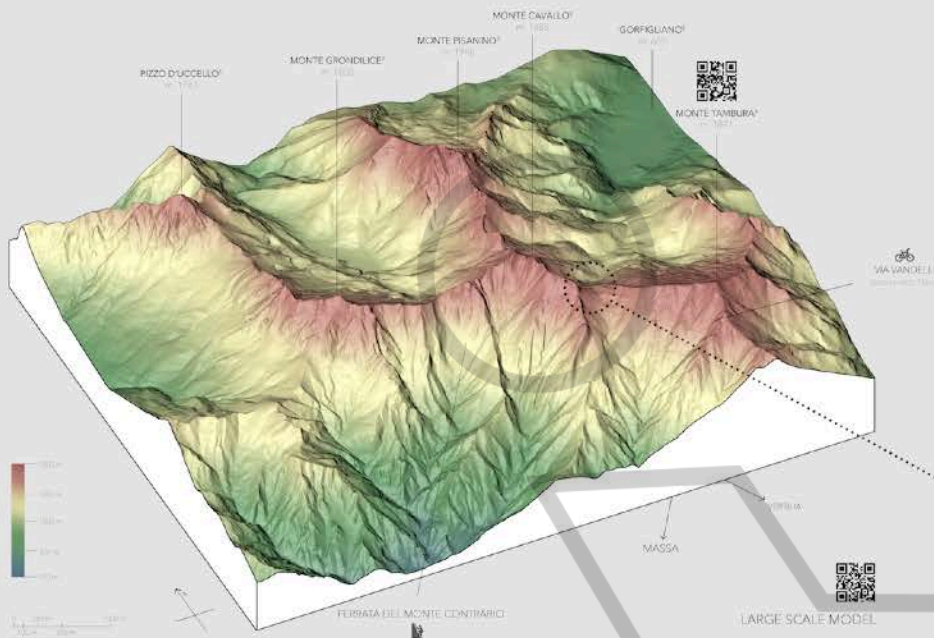


**ENVIRONMENTAL DESIGN**  
ARCHITECTURE AND ENVIRONMENT LAB

Prof. Giuseppe Ridolfi, PhD

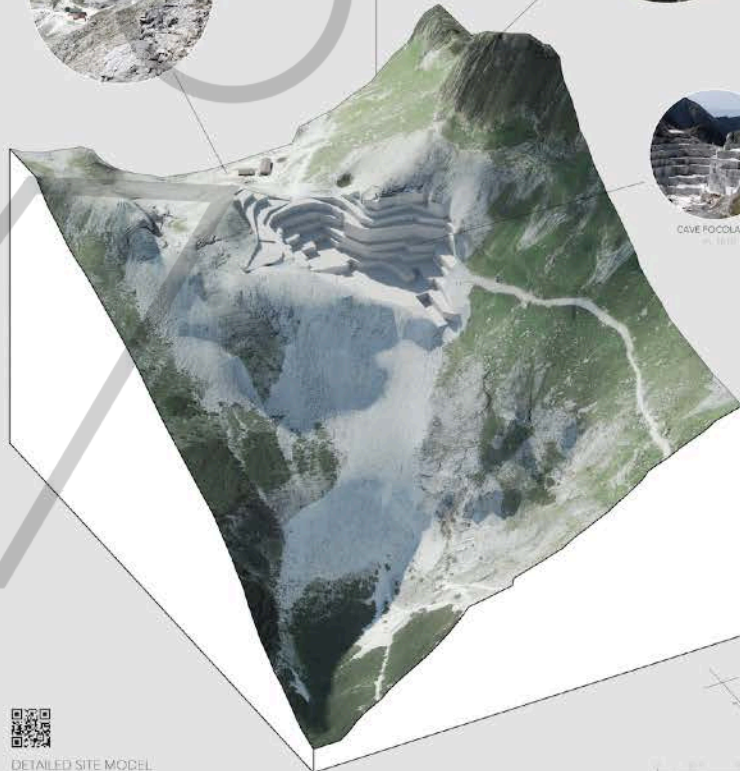
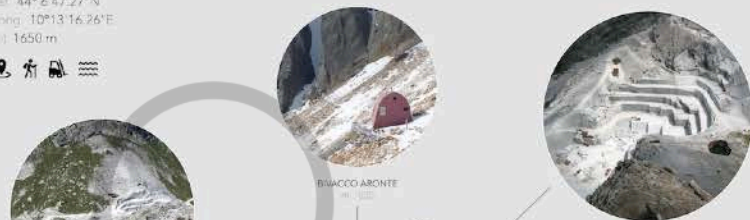
## 2. SITE Morphology and Physical Conditions





**PASSO DELLA FOCOLACCIA**

Piombo della Alpi / Aquane  
Lat: 44° 47' 27" N  
Long: 10° 13' 16.26" E  
Alt: 1650 m

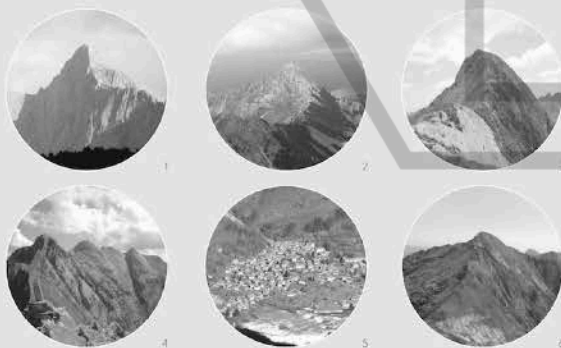


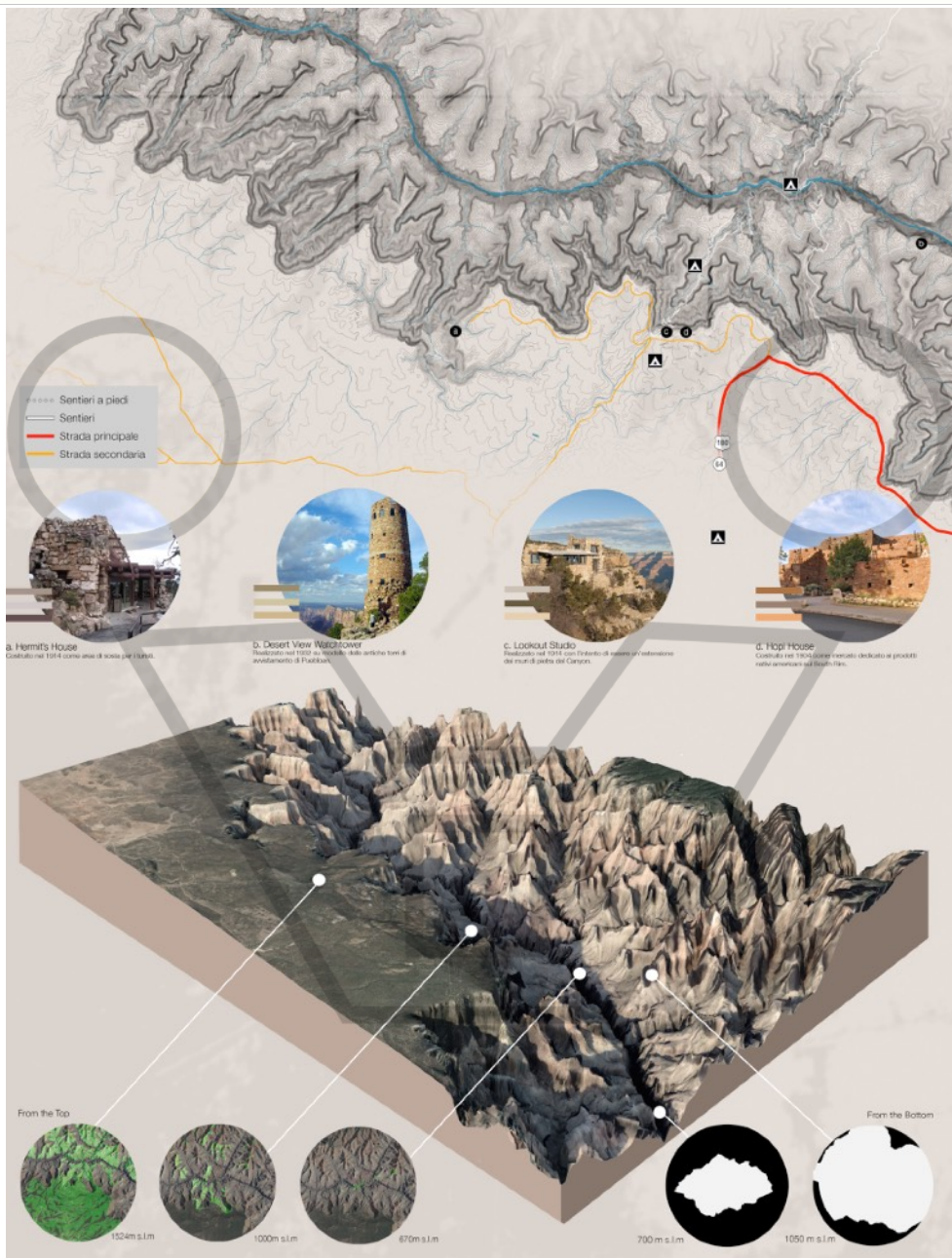
**TERRAIN MODELING**

Il seguito è un'immagine fotografica che rappresenta l'area di studio. L'area di studio è stata scelta in base alle caratteristiche del sito e alle esigenze del progetto. Il sito è stato scelto in base alle caratteristiche del sito e alle esigenze del progetto.

Il primo modello è stato creato in base alle coordinate GPS e alle coordinate UTM. Il secondo modello è stato creato in base alle coordinate GPS e alle coordinate UTM. Il terzo modello è stato creato in base alle coordinate GPS e alle coordinate UTM.

Il quarto modello è stato creato in base alle coordinate GPS e alle coordinate UTM. Il quinto modello è stato creato in base alle coordinate GPS e alle coordinate UTM. Il sesto modello è stato creato in base alle coordinate GPS e alle coordinate UTM.

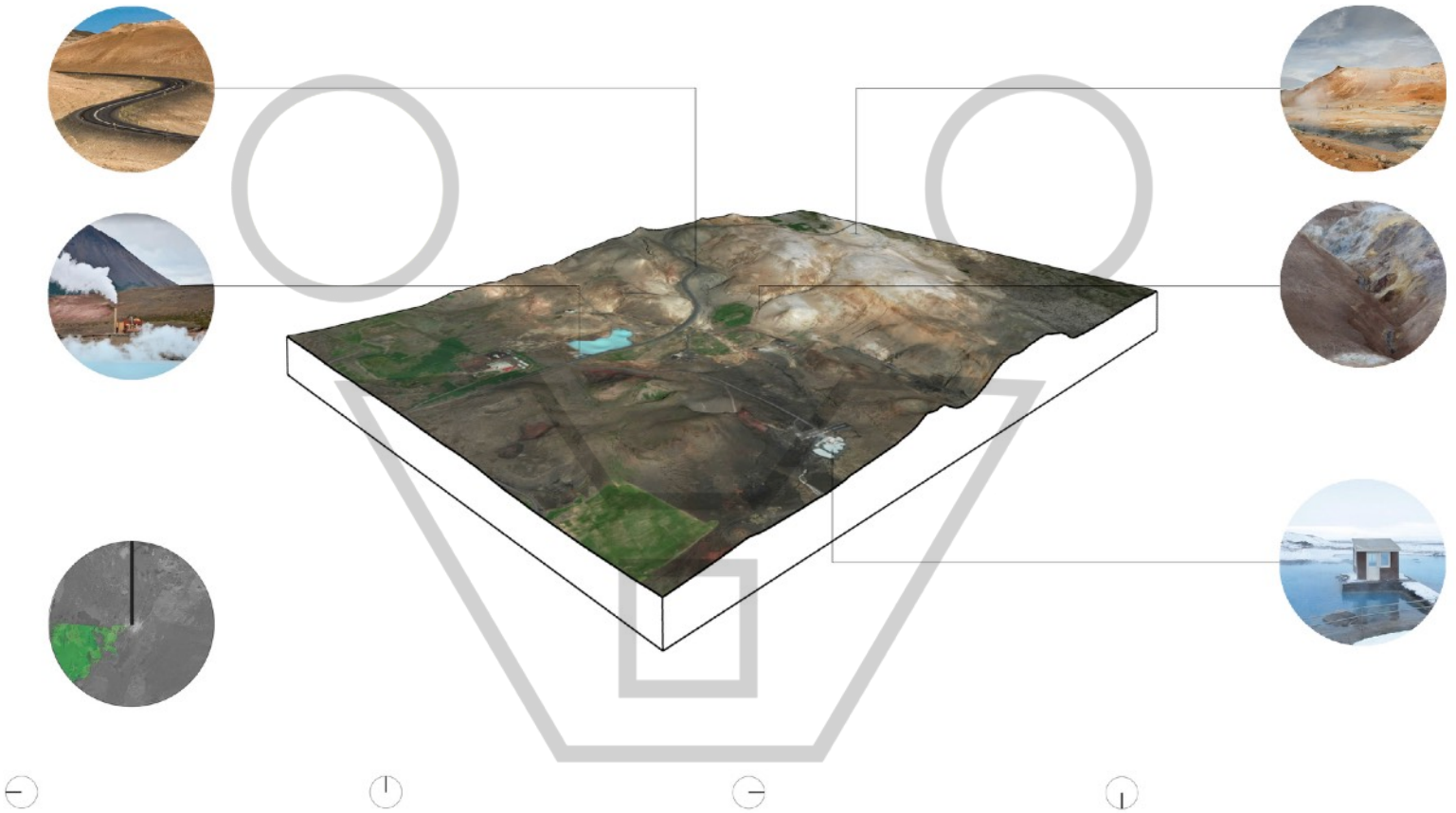






Altitude: 183 m s.l.m.  
Longitude: 16°80'93" W  
Latitude: 65°64'09" N

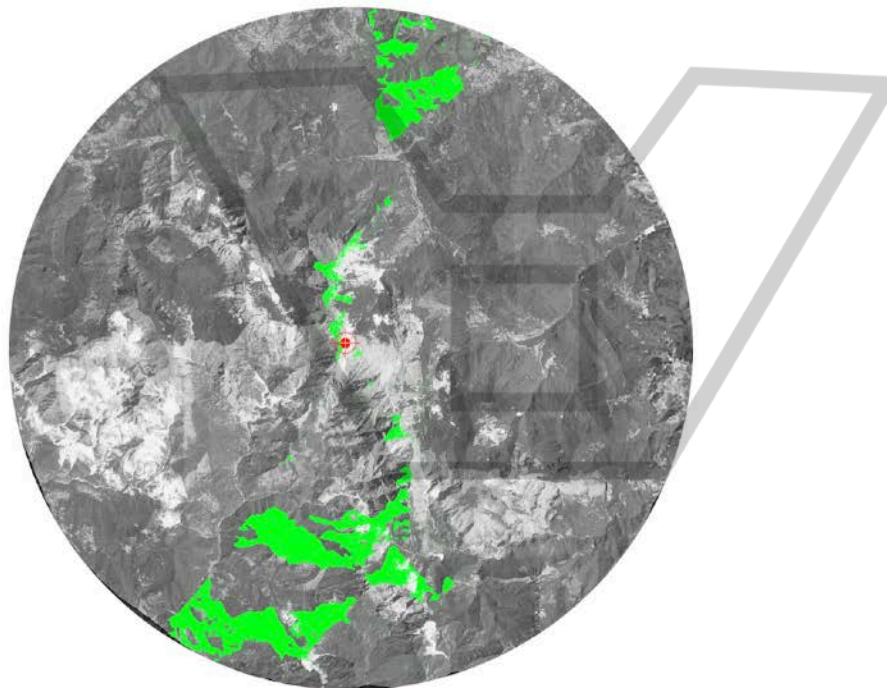
### AREA'S PROFILE

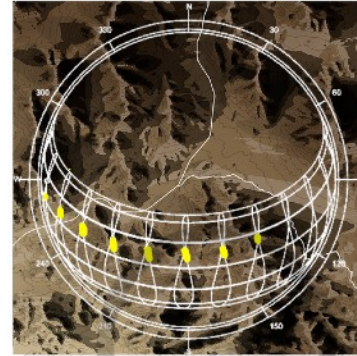


## VIEWSHED

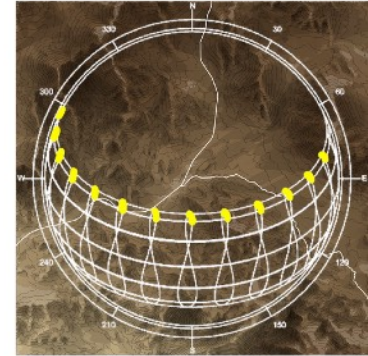
L'analisi è stata condotta grazie al tool di GoogleEarth® e ha riguardato le aree di visibilità a lunga distanza.

I settaggi per la vista sono stati decisi in base alla posizione planimetrica più conveniente e da un'altezza di 2 metri sopra al livello del terreno. Il grafico delle zone visibili si limita alla circonferenza massima elaborata dal software con le aree di visibilità in verde chiaro. La scelta di riportare uno solo degli elaborati è stata causata dalla rilevante somiglianza fra i risultati ottenuti nei diversi tentativi sviluppati con il punto di vista in diverse coordinate.

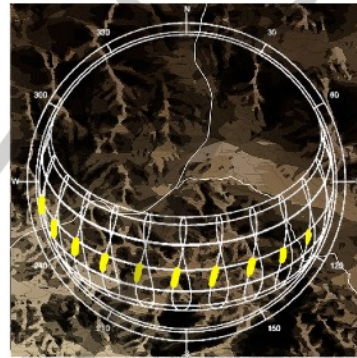




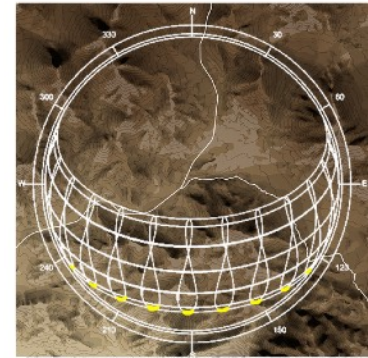
21 Marzo



21 Giugno



21 Settembre



21 Dicembre



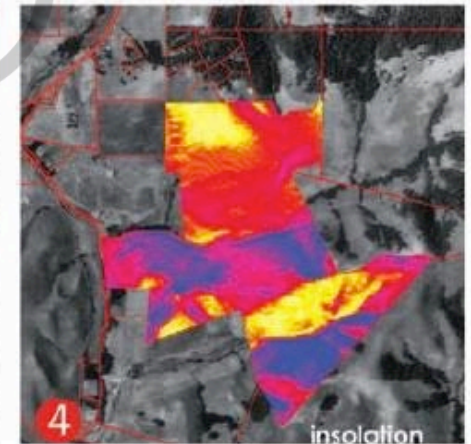
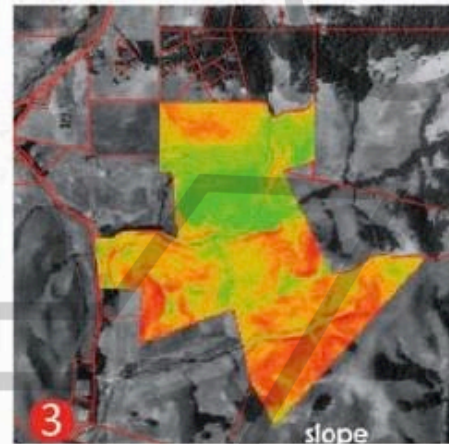
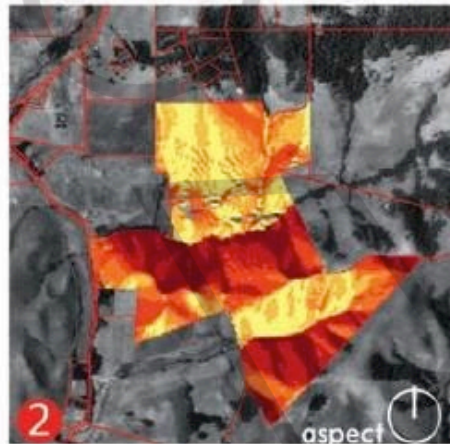


## Visualization of sun energy irradiation

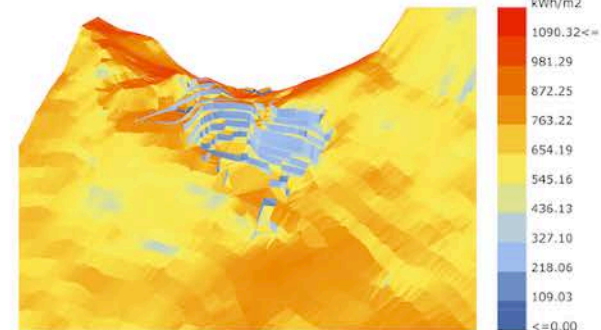
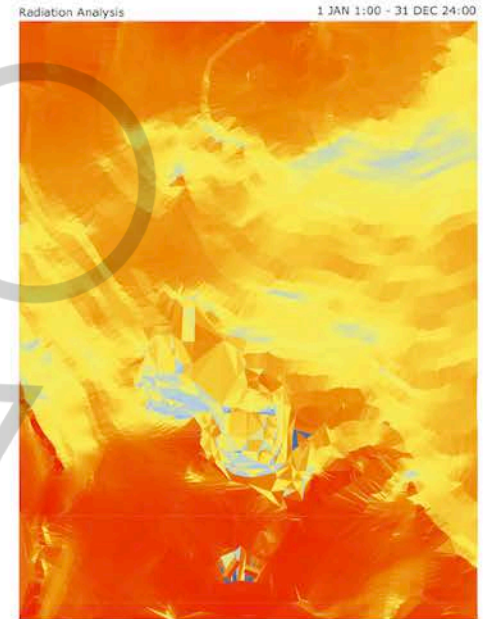
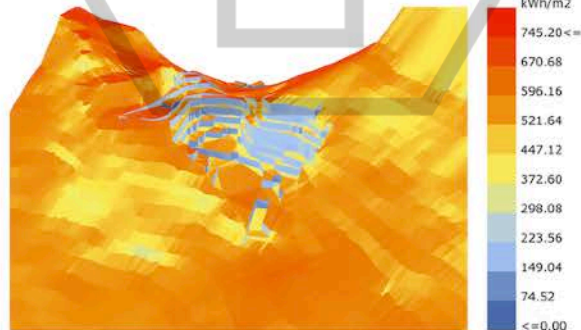
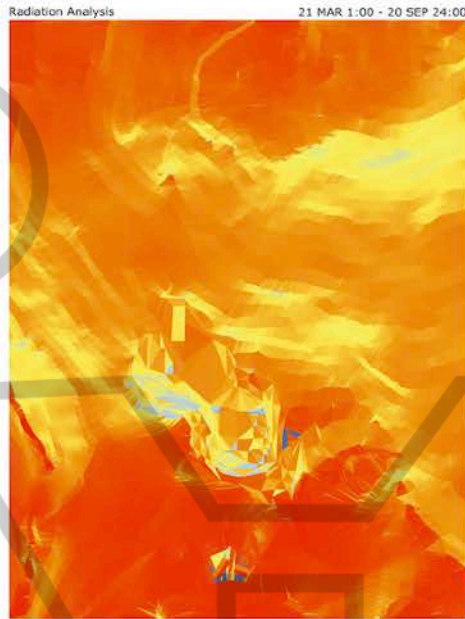
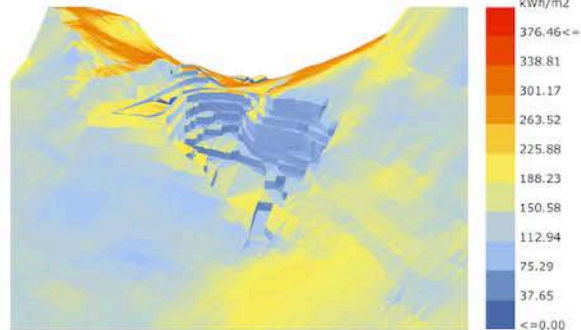
Terrain solar exposure and solar access to evaluate the best location

5.16

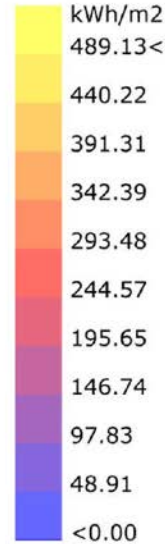
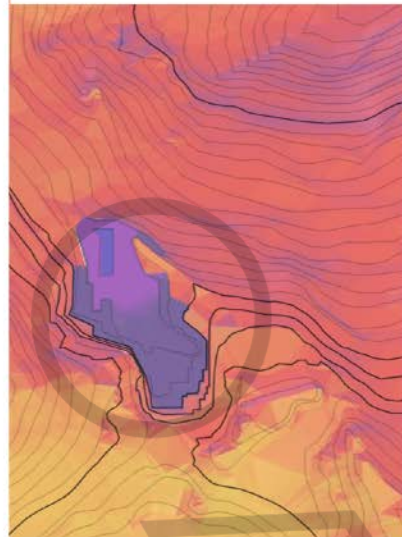
View Desirability, Slope  
Desirability, Solar Desirability.



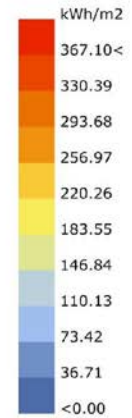
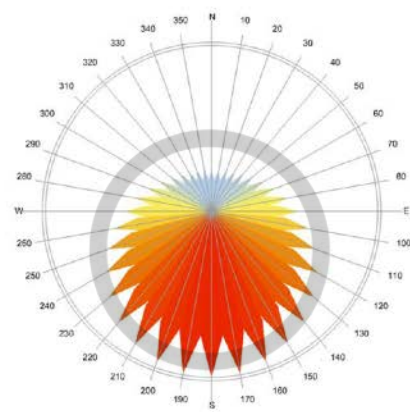
## RADIATION ANALYSIS



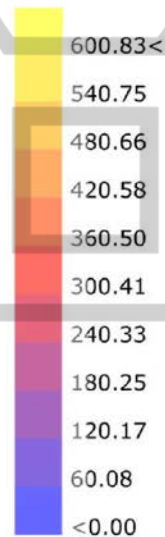
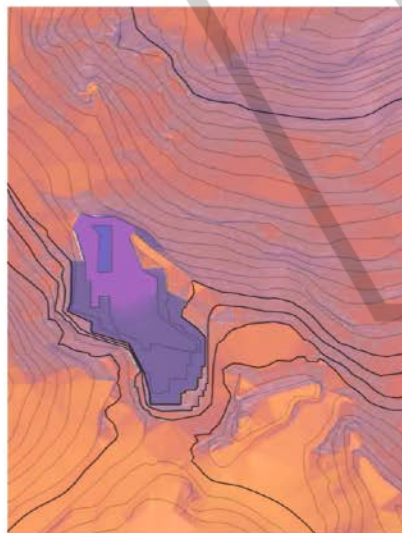
Solar Radiation map  
Period: from mid-October to mid-May



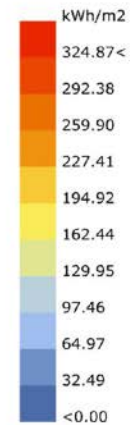
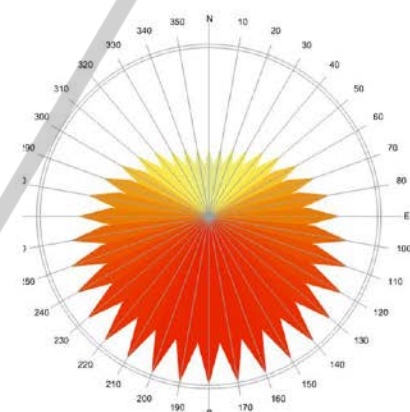
Total Radiation (kWh/m2)  
15 Oct - 15 May

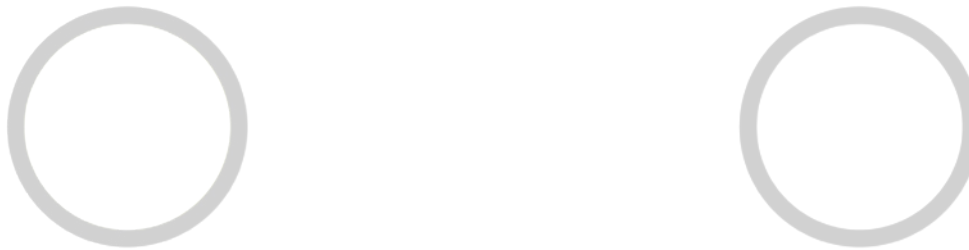


Solar Radiation map  
Period: from mid-May to mid-October

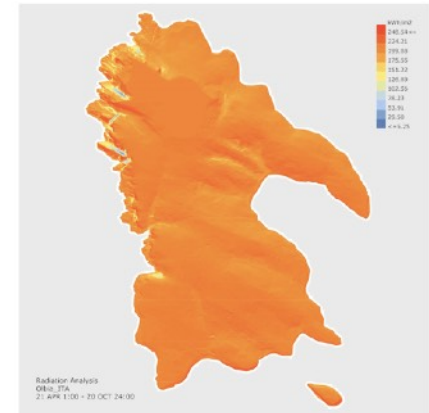
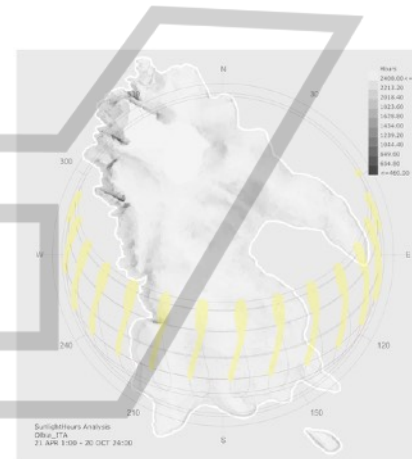
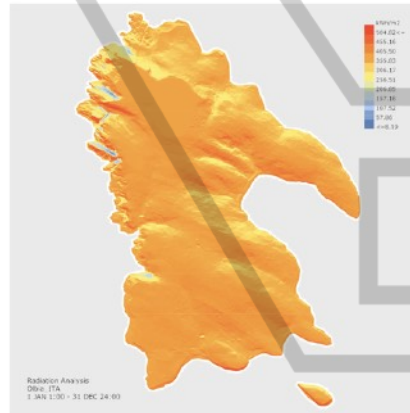
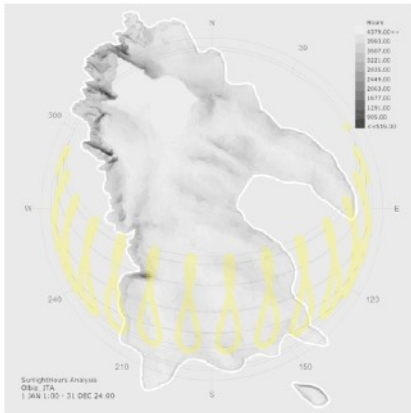


Total Radiation (kWh/m2)  
15 May - 15 Oct

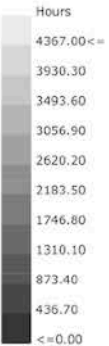
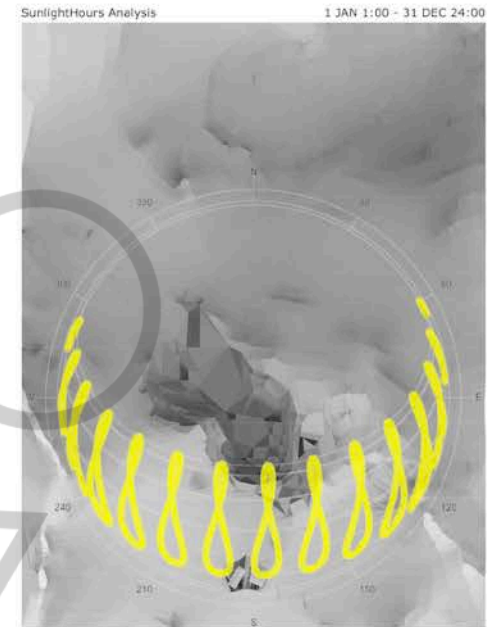
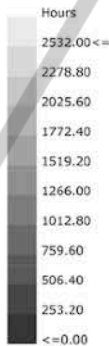
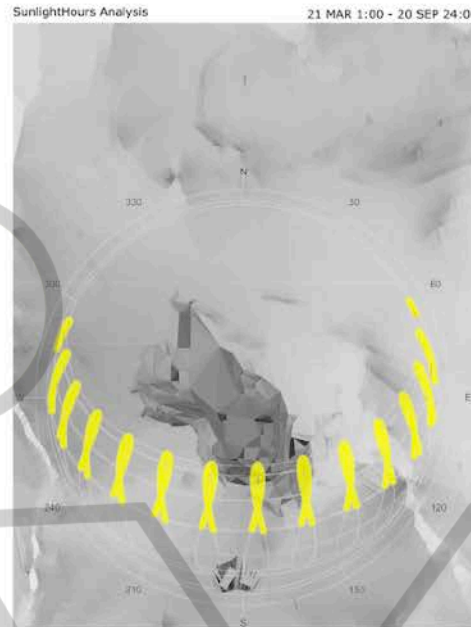
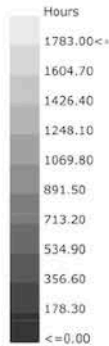




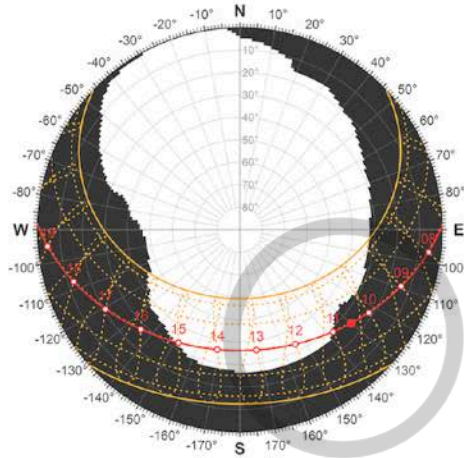
## SOLAR RADIATION and SUNLIGHT HOURS ANALYSIS



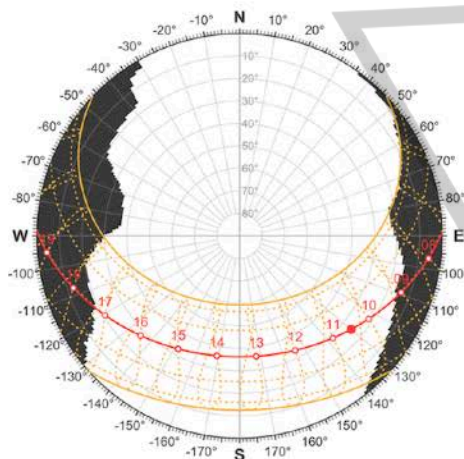
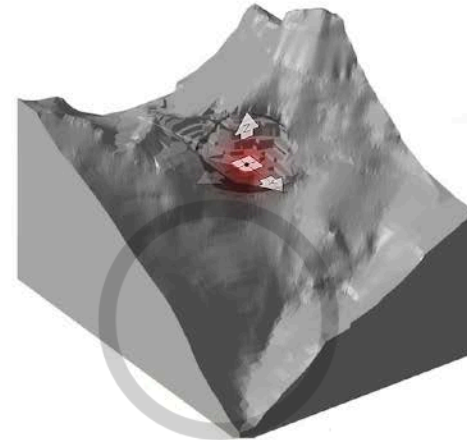
## SUNLIGHT HOURS ANALYSIS



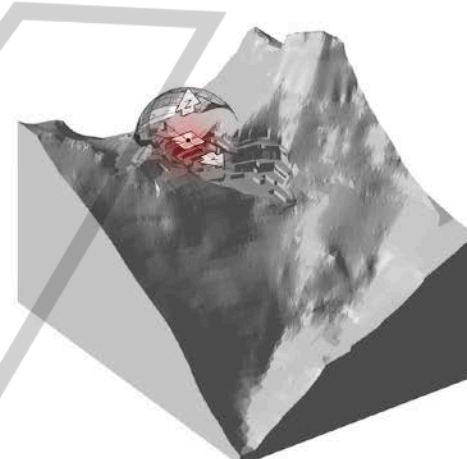
## DYNAMIC SHADING



UNIFORM  
SKY OBSTRUCTION  
37.30%

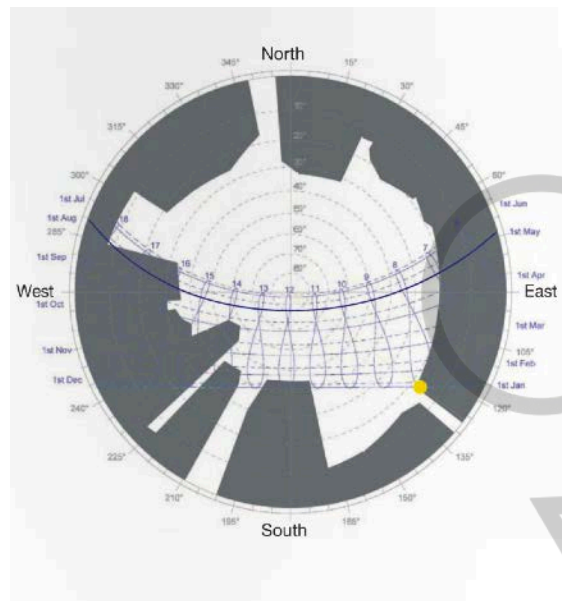


UNIFORM  
SKY OBSTRUCTION  
16.17%



Utilizzando l'applicazione online Dynamic Shading sul sito di Andrew Marsh è possibile caricare un modello 3D, dal quale si estrapolano diagrammi all'interno dei quali le parti in nero rappresentano le porzioni di cielo la cui vista è ostruita dalla conformazione dell'ambiente circostante ad un punto scelto. E' possibile verificare la differenza di visibilità tra le due posizioni (all'interno della cava e sulla cima del passo) attraverso la percentuale di cielo oscurato.

## The influence of the SITE Shading Masses



Fish-eye image showing annual solar path and adjacent buildings that shade a location within an urban context. Afternoon hours in the summer are mostly shaded, while the first two hours of each day are also shaded. The peak summer cooling date is highlighted, showing full shade after 4 p.m.

Source: Modified Autodesk Ecotect output. Courtesy of Calison.

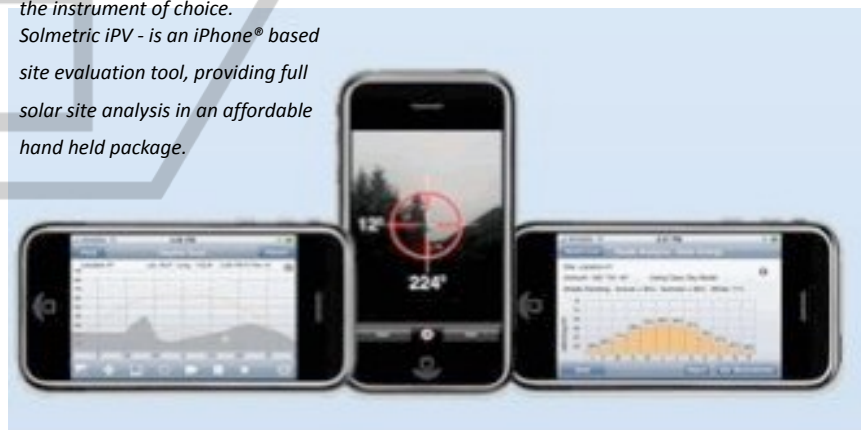


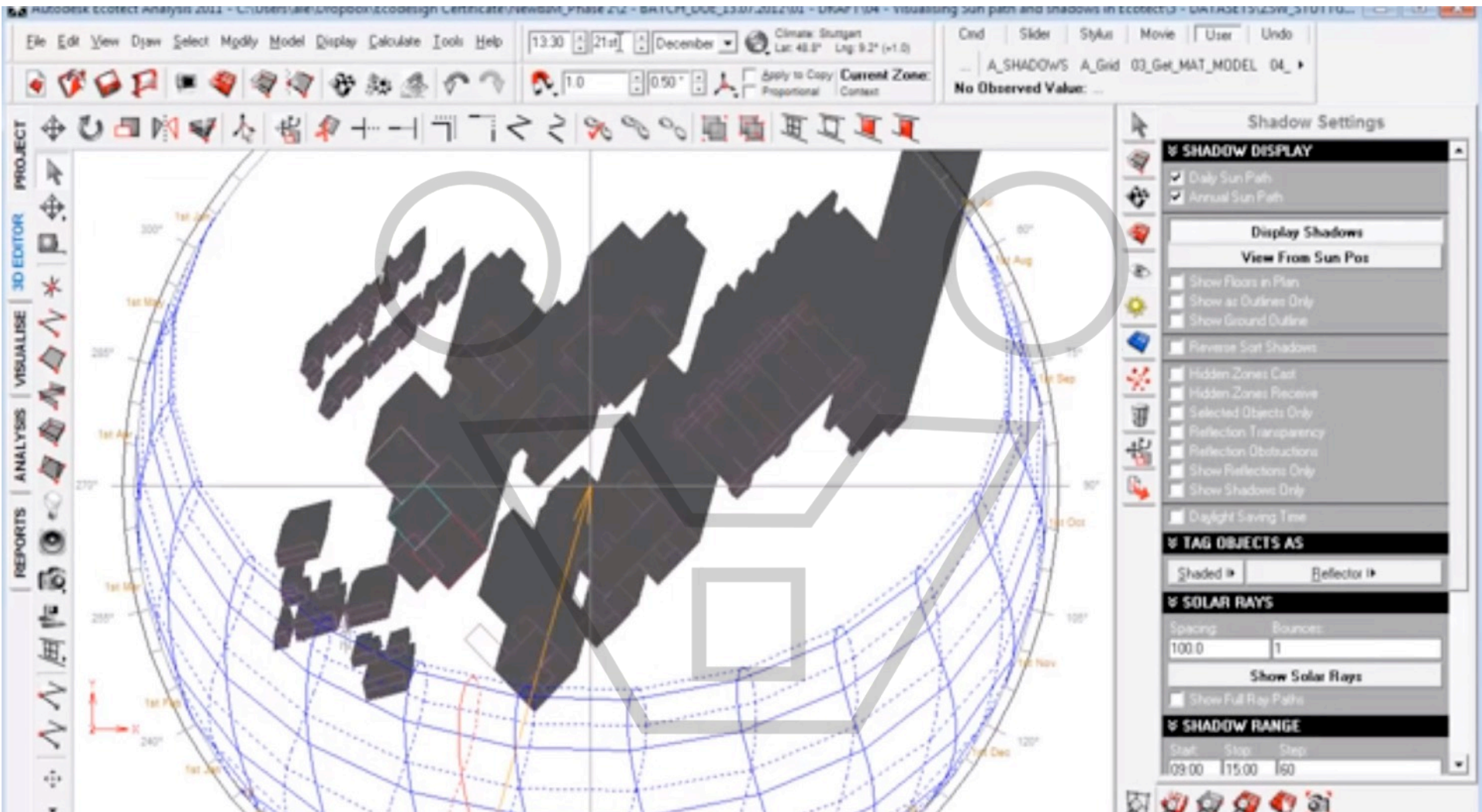
**Solar Pathfinder** - The Solar Pathfinder has been the standard in the solar industry for solar site analysis for decades. Its panoramic reflection of the site instantly provides a full year of accurate solar/shade data, making it the instrument of choice. Solmetric iPv - is an iPhone® based site evaluation tool, providing full solar site analysis in an affordable hand held package.



Fish eye Camera

**SunEye™** - The Solmetric SunEye™ is a hand held electronic device that allows users to instantly assess total potential solar energy given the shading of a particular site. Identifying the shading pattern early in the process reduces the expense of system and home design and improves the efficiency of the final system or house.

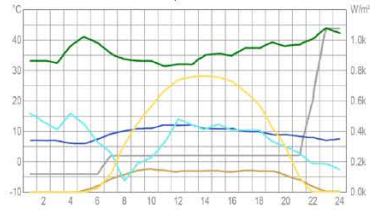




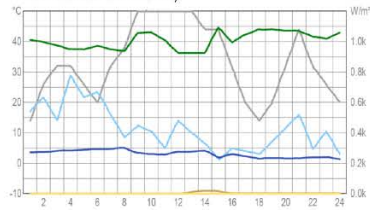


Rel. Humidity  
Temperature  
Wind Speed  
Cloud Cover  
Direct Solar  
Diffuse Solar

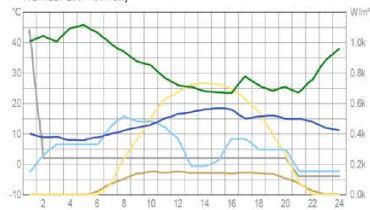
BRIGHTEST SUNNY DAY - 28th May



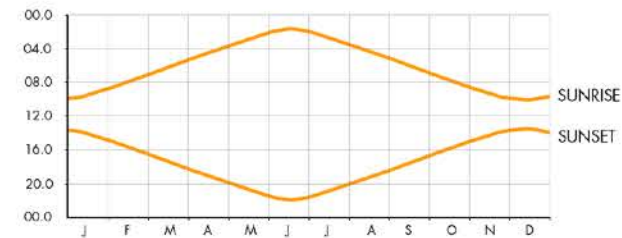
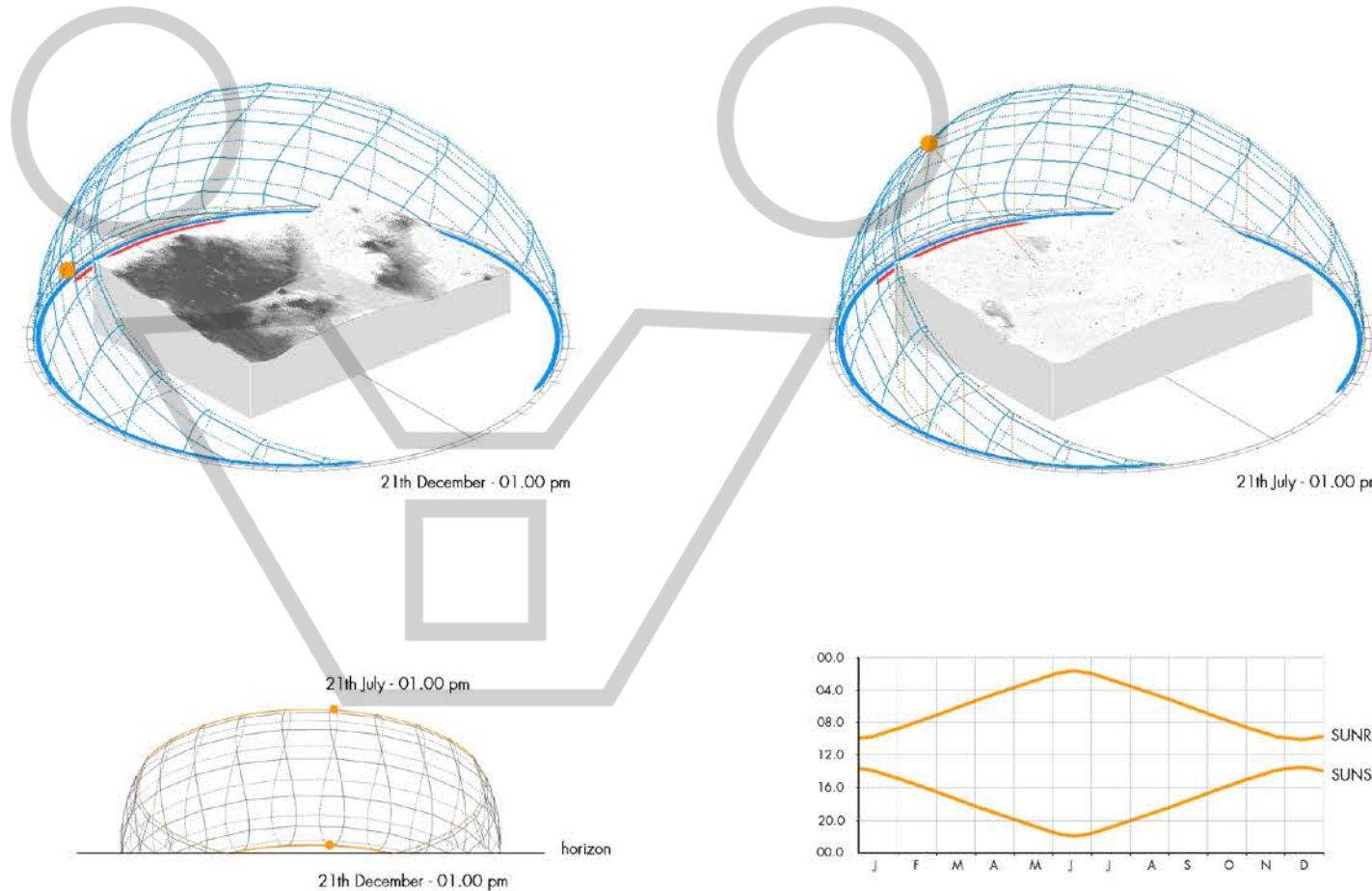
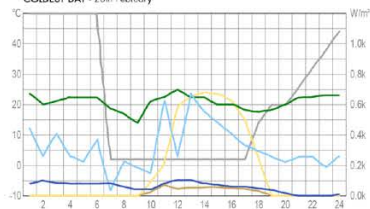
MOST OVERCAST DAY - 1st January



HOTTEST DAY - 28th July

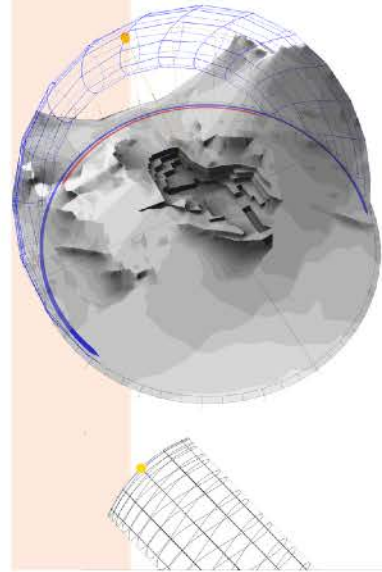


COLDEST DAY - 26th February

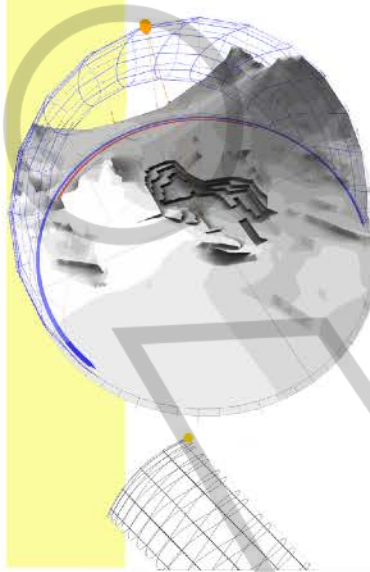




Spring Equinox - Noon  
Sun Altitudes: 45.970709  
Sun Azimuth: 171.267597



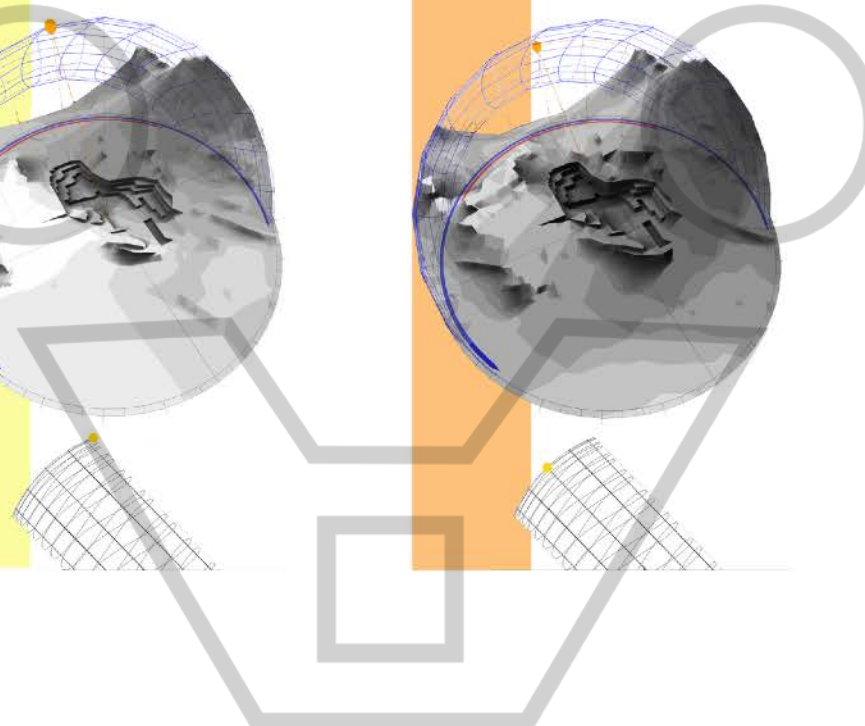
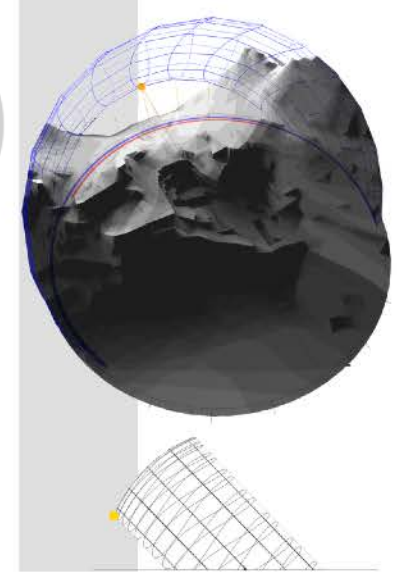
Summer Solstice - Noon  
Sun Altitudes: 68.868497  
Sun Azimuth: 167.779418



Autumn Equinox - Noon  
Sun Altitudes: 46.182316  
Sun Azimuth: 176.333299



Winter Solstice - Noon  
Sun Altitudes: 22.272256  
Sun Azimuth: 176.160587







## HOW TO VISUALIZE WINDS – Airflow Modeling

### ***Understanding the air flow and distribution patterns for buildings.***

*The building form and shape can affect how air flows through the building and across neighboring developments into the building.*

*This is an important consideration for natural ventilation and can significantly reduce costs of air-conditioning provisions.*

*There are **Computational Fluid Dynamics (CFD)** tools available that can help simulate the air-flow patterns within built-spaces as well as for whole building estates*

### Basic software tool:

**Flow Design** <http://www.autodesk.com/education/free-software/flow-design> (student version available)

### Other popular software tools:

**Fluent by Ansys:** <http://www.ansys.com/>. (student version available)

**FloVent** from Mentor Graphics: <http://www.mentor.com/>.

**Comsol Multiphysics** modeling software: <https://www.comsol.com/>.

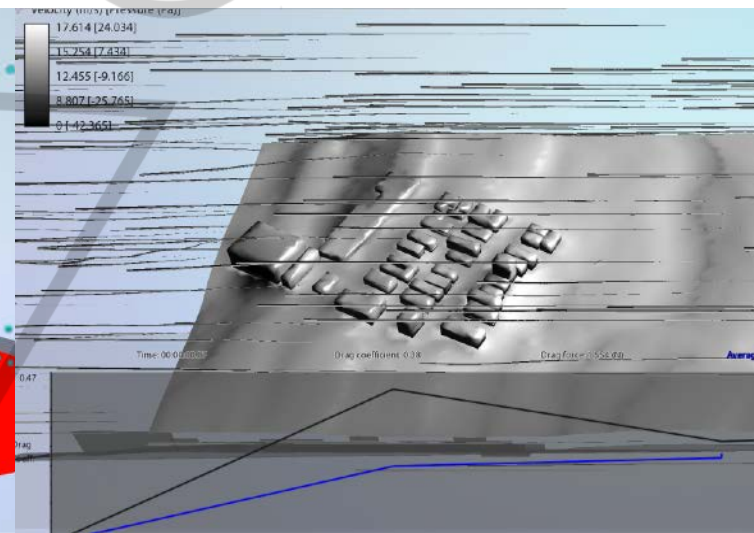
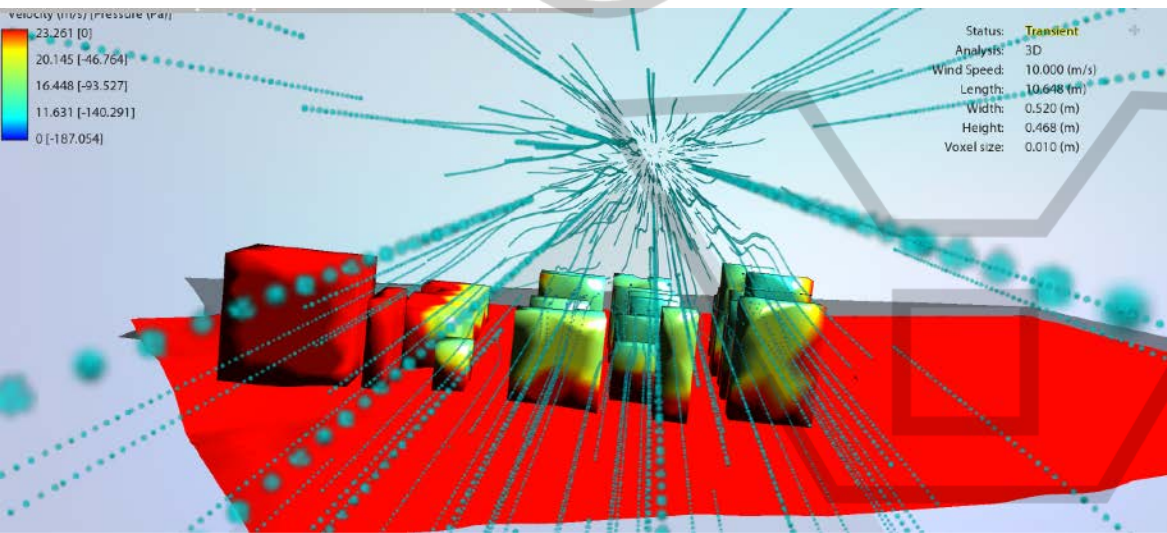
### References

AIA (The American Institute of Architects) (2012) An Architect's guide to integrating energy modeling in the design process

ERI@N (Energy Research Institute @ NTU) (2013) Nanyang Technological University (NTU), Singapore

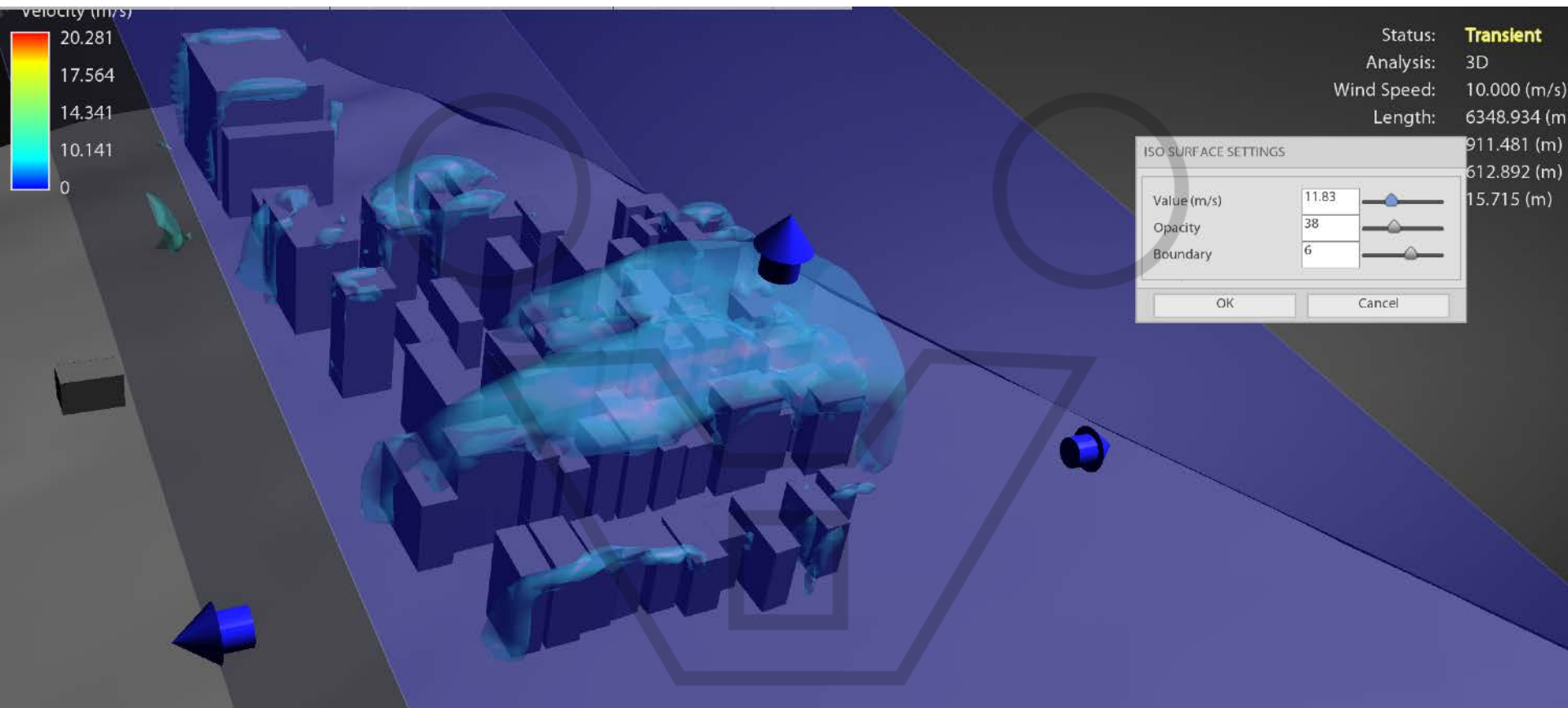
NREL (2009) A handbook for planning and conducting charrettes for high-performance projects, National Renewable Energy Laboratory (NREL), Sept 2009

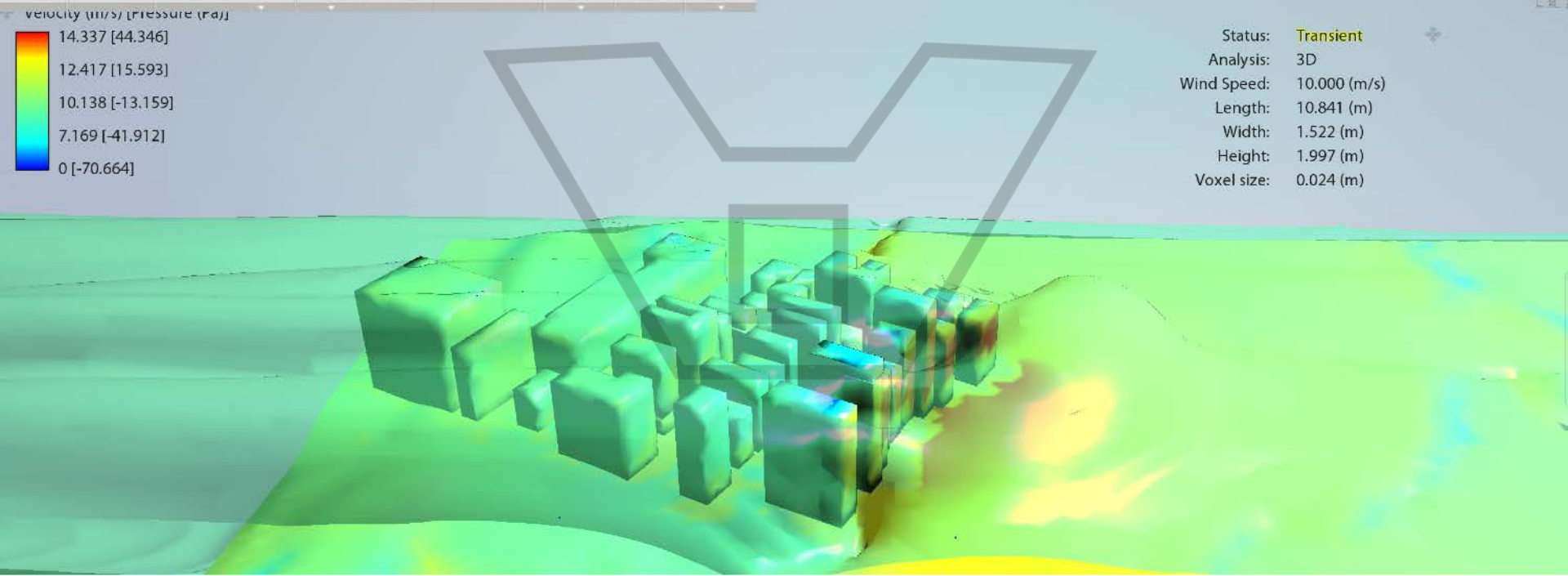
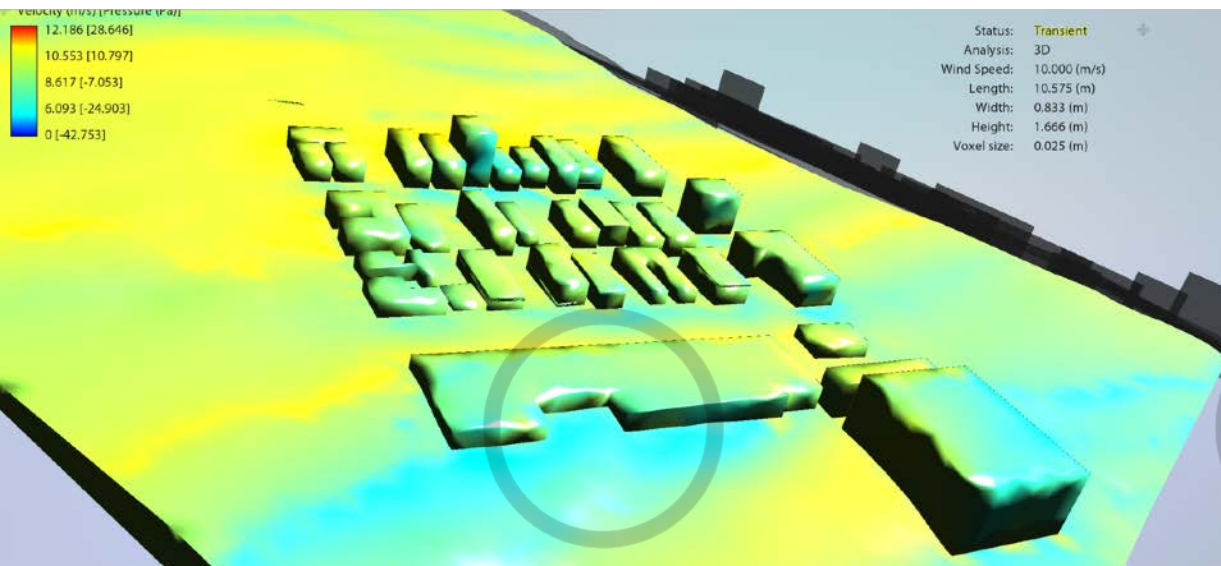
Orient the model according to the wind direction



## Air movement: WIND ANALYSIS

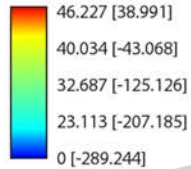
Set the wind velocity & analyze results





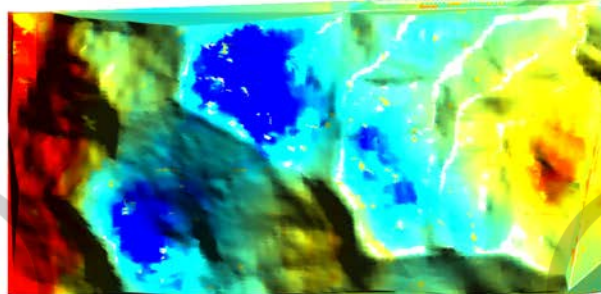
PRESSIONE DEL VENTO SUL TERRENO

Velocity (m/s) [Pressure (Pa)]

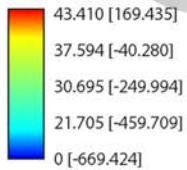


Wind Speed: 25.000 (m/s)  
Length: 26.271 (m)  
Width: 11.522 (m)  
Height: 6.545 (m)

**VENTO DA OVEST**

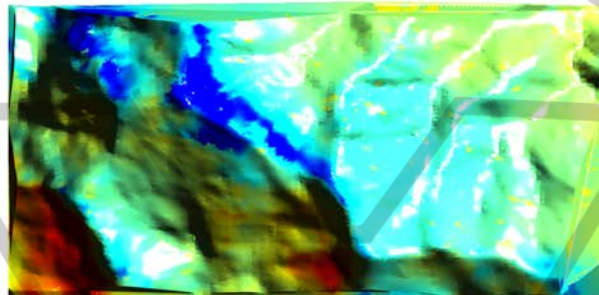


Velocity (m/s) [Pressure (Pa)]

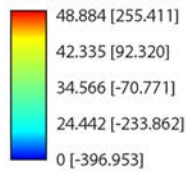


Wind Speed: 30.000 (m/s)  
Length: 28.627 (m)  
Width: 13.031 (m)  
Height: 7.182 (m)

**VENTO DA SUD-OVEST**

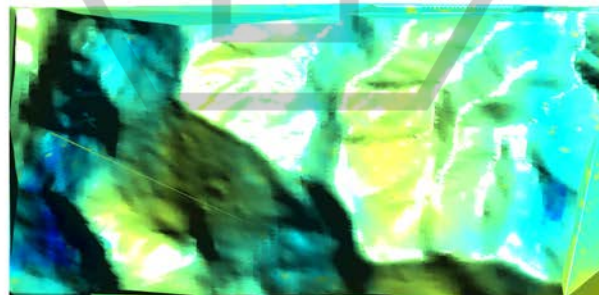


Velocity (m/s) [Pressure (Pa)]



Wind Speed: 25.000 (m/s)  
Length: 28.155 (m)  
Width: 12.233 (m)  
Height: 6.990 (m)

**VENTO DA SUD-EST**

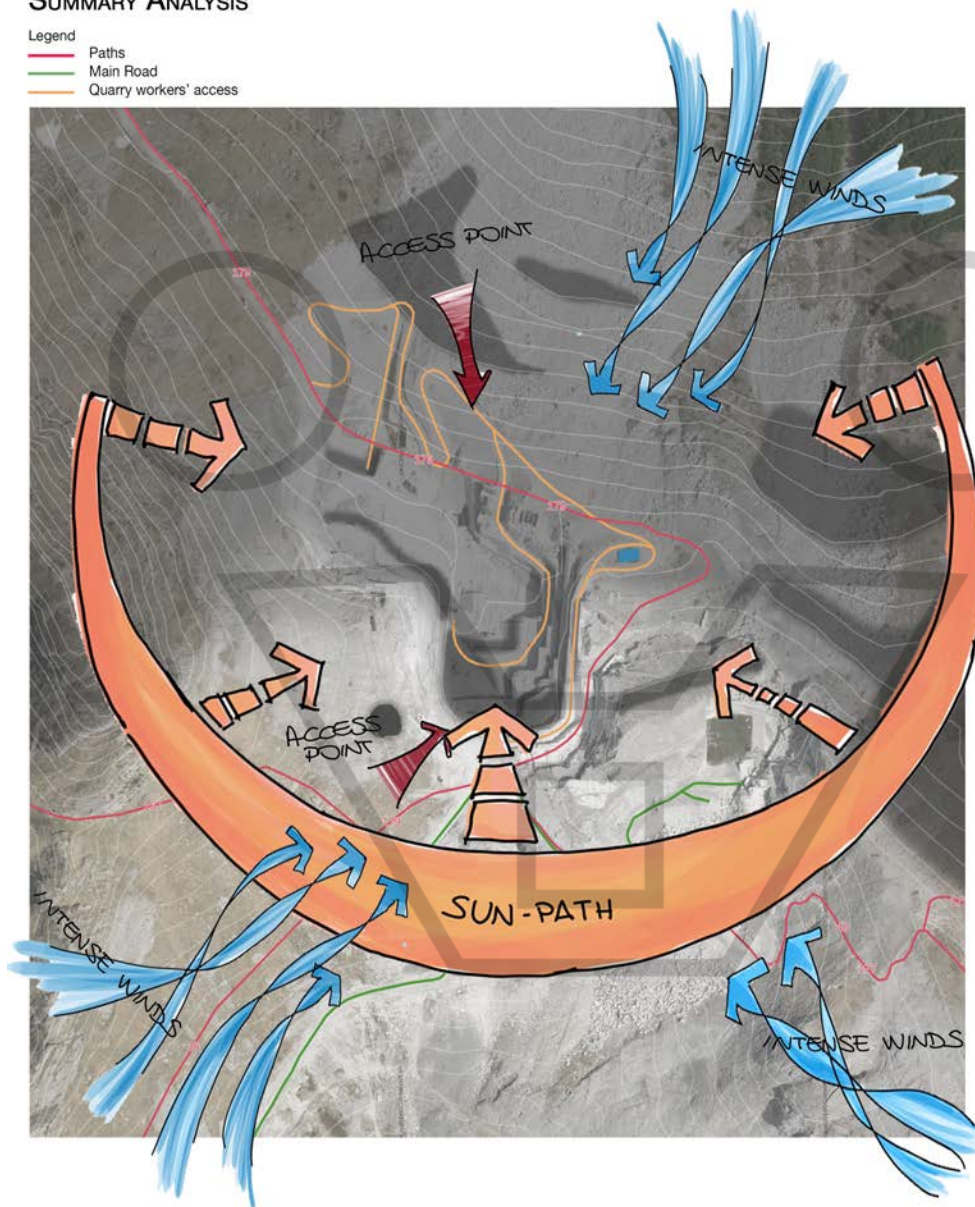




### SUMMARY ANALYSIS

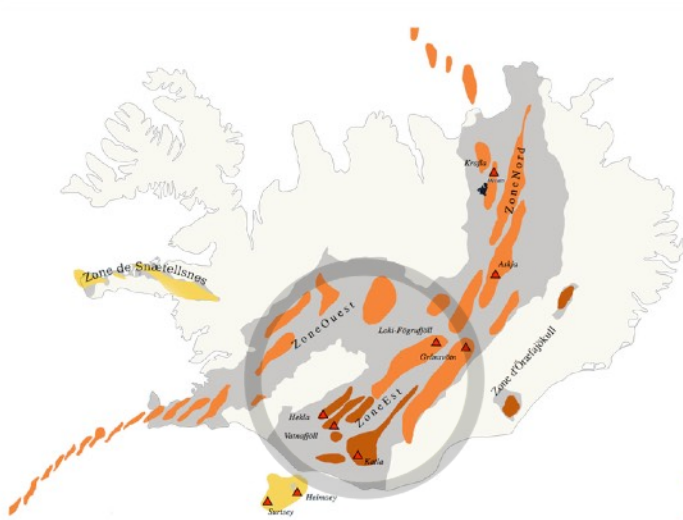
Legend

- Paths
- Main Road
- Quarry workers' access

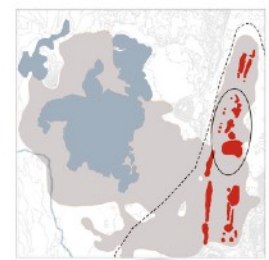




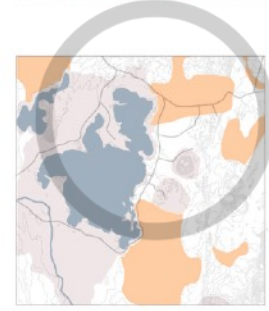
**SITE ANALYSIS**



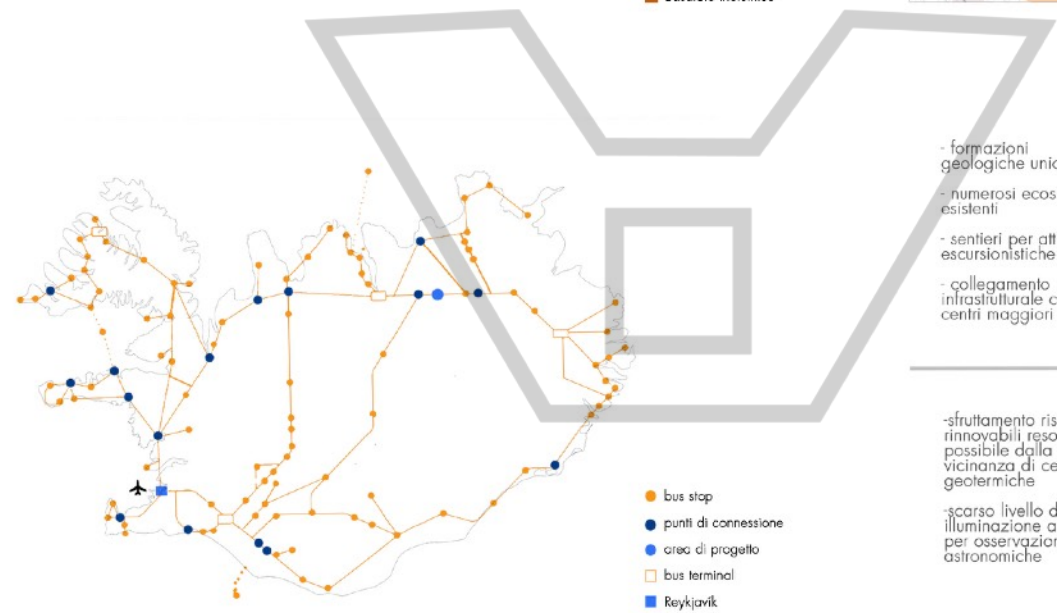
- Rocce
- Basalto alcalino
- Rocce del Pleistocene/Ciocene
- Basalto alcalino di transizione
- Basalto tholeiitico



- campo di lava, preistorico
- fessure eruttive, crateri
- lago
- vulcano centrale
- fessure



- aree protette (l. n. 97/2004)
- aree attive
- lago



- bus stop
- punti di connessione
- area di progetto
- bus terminal
- Reykjavik

- formazioni geologiche uniche
- numerosi ecosistemi esistenti
- sentieri per attività escursionistiche
- collegamento infrastrutturale con i centri maggiori

- ecosistemi sensibili
- vulnerabilità geologica dovuta alla presenza di aree attive
- temperature rigide in periodi estivi dell'anno

S W  
O T

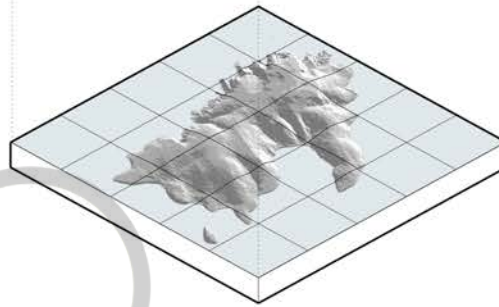
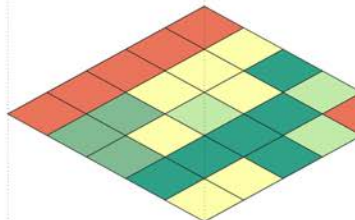
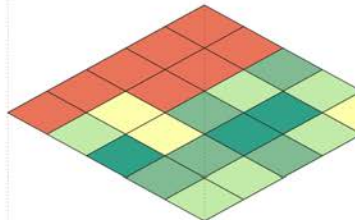
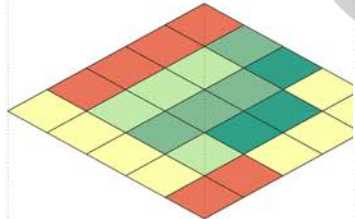
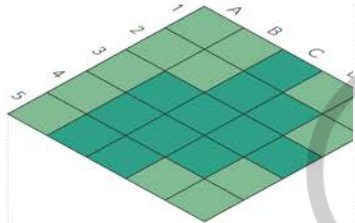
- sfruttamento risorse rinnovabili reso possibile dalla vicinanza di centrali geotermiche
- scarso livello di illuminazione adatto per osservazioni astronomiche

- inquinamento aereo da diossido di zolfo e idrogeno solforato
- inquinamento olfattivo

# SITE LAYERING ASSESSMENT

## LAYERING

Il territorio attorno al sito è stato suddiviso in una griglia giustificabile, ad ognuno di essi è stato assegnato un 0 e 100) e corrispondente ad un colore nella rappresentazione di diversi ambiti, si suppone quale sia il sito co



- 100 OTTIMO
- 75 BUONO
- 50 SUFFICIENTE
- 25 INSUFFICIENTE
- 0 PESSIMO

	A	B	C	D	E
1	11.3	43.8	93.8	45	26.3
2	11.3	35	60	100	45
3	11.3	38.8	72.5	100	67.5
4	11.3	57.5	53.8	76.3	30
5	20	55	67.5	63.8	30

360 m

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4	D5	E1	E2	E3	E4	E5
SOLAR RADIATION	75	75	75	75	75	75	75	100	100	100	100	100	100	100	100	75	100	100	100	75	75	75	100	75	75
WIND LOADS	0	0	0	0	25	75	50	50	50	25	100	75	75	75	25	25	100	100	50	25	25	25	25	0	0
ACCESSIBILITY	0	0	0	0	0	0	0	0	25	50	75	50	75	25	100	50	100	100	75	75	25	50	75	50	50
LANDSCAPE OPP.	0	0	0	0	25	25	25	75	75	100	25	50	25	75	50	100	100	100	100	100	0	50	100	25	25
TOTALE	11,3	11,3	11,3	11,3	20	43,8	35	38,8	57,5	55	93,8	60	72,5	53,8	67,5	45	100	100	76,3	63,8	26,3	45	67,5	30	30

La tabella illustra i risultati del calcolo ottenuti con un foglio di calcolo di Excel®; la zona più in evidenza risulta quella Nord-Est dell'isola, che comprende due quadranti di punteggio massimo ed altri con punteggi alti.

### ACCESSIBILITY (inf. 25%)

L'orografia del territorio è stata attentamente analizzata mediante la costruzione di modelli tridimensionali del terreno su diverse scale, così da permettere una più facile classificazione dei quadranti in base alle loro attitudini fisiche e morfologiche favorevoli e non a permettere un libero sviluppo del progetto che verrà elaborato.

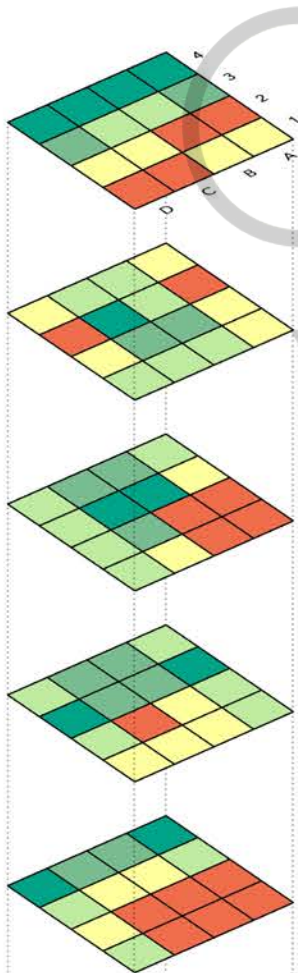
### LANDSCAPE OPPORTUNITIES (inf. 25%)

Le opportunità specifiche offerte da ogni quadrante sono state giudicate in base alla struttura fisica e al posizionamento, valutando positivamente la commistione della terra ferma e del mare piuttosto che la presenza di uno solo di questi e un ulteriore miglior punteggio è stato dato nei casi in cui la costa si presti particolarmente ad ospitare un progetto della tipologia scelta.

# SITE LAYERING ASSESSMENT

## SITE ANALYSIS - Layering

Una parte del territorio attorno al sito di 360m x 360m è stata suddivisa in una griglia, all'interno della quale ogni quadrato misura 90m x 90m e ad ognuno di essi è stato assegnato un valore di influenza dedotto da precedenti analisi. Il risultato di questi corrisponde a un colore, al fine di rendere più leggibile il diagramma a layer. Dalla somma di queste valutazioni nei seguenti diversi ambiti di valutazione si è predisposta l'edificabilità. Gli ambiti di valutazione sono i seguenti:



### SOLAR RADIATION (inf. 32%)

Dopo avere analizzato i grafici delle radiazioni solari si può notare che la parte del versante esposta a S quanto riguarda la quantità di radiazioni solari sta in un ambito di valutazione a posizione prima in classifica, che raggiunge il 32%.

### WIND LOADS (inf. 18%)

Utilizzando i dati espressi dalla rosa dei venti (tavoletta tridimensionale), è possibile capire quanto ci voglia vento. I punteggi più bassi sono assegnati ai quadranti con un'influenza maggiore, mentre i più alti ai quadranti con un'influenza più bassa della precedente (15% della valutazione), perché con ogni probabilità è più facile trovare una soluzione architettonica ad esempio di schermatura.

### LANDSCAPE IMPACT (inf. 27%)

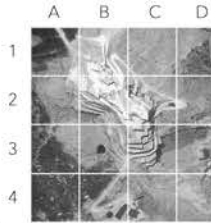
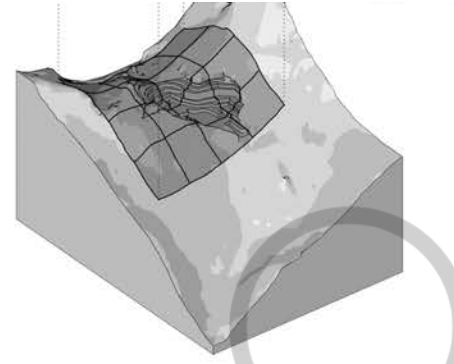
Sono stati valutati più fattori, tra i quali l'impatto che avrebbe un edificio su un paesaggio. È pensabile che andrebbe ad intaccare la naturale visibilità dello scenario, e che, attraverso un'azione edilizia, si potrebbe migliorare il valore.

### VISIBILITY (inf. 16%)

In questo caso è stato immaginato che il progetto ipoteticamente al centro di ciascuno dei quadrati misura di 2 metri da terra. Utilizzando il 3D e il VI è possibile valutare quali fossero i punti con maggiore Dunque i versanti verso Sud (Massa e la costa). Ai sono quelli che si affacciano sulla cava o la cui visuale è ostacolata.

### ACOUSTIC CONTAMINATION

La naturale conformazione del sito gioca un ruolo con una marcata contrapposizione tra il silenzio e il disturbo acustico giornaliero della cava operata tra gli ambienti precedenti, poiché si è creduto che, in quanto a l'acustica potrebbe essere facile. Le zone con maggiore amplificazione sonora sono quelle sulle pareti verticali lisce, hanno un punto maggiore punteggio quelle zone affacciate verso scavalano la cava.



1/90m

	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	INFLUENZA
SOLAR RADIATION	25	0	75	100	25	0	50	100	0	25	50	100	0	25	75	100	0,32
WIND LOADS	25	25	0	25	50	75	50	50	50	75	100	50	50	25	0	25	0,18
LANDSCAPE IMPACT	0	0	25	50	0	0	100	75	25	75	100	75	50	50	50	50	0,27
VISIBILITY	50	50	100	50	25	25	75	75	25	0	75	75	25	50	100	50	0,16
ACOUSTIC CONTAMINATION	0	0	50	100	0	0	25	75	0	0	25	75	50	25	50	100	0,07
TOTAL	20,5	12,5	50,3	65	21	17,5	65,8	78,5	19,8	41,8	74,8	78,5	30	35,8	57	65	

	A	B	C	D
1	20,5	21	19,8	30
2	12,5	17,5	41,8	35,8
3	50,3	65,8	74,8	57
4	65	78,5	78,5	65



LAYERING & SWOT ANALYSIS



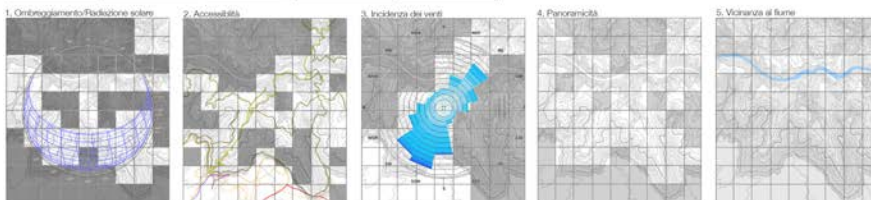
In relazione alle analisi fatte sugli aspetti climatici e culturali del sito, e in base alle esigenze che una struttura ricettiva incentrata sul benessere richiede, è stato realizzato un diagramma di Layering che schematizza la distribuzione sul territorio di quei fattori che influenzano l'ideoneità che alcuni porzioni di territorio hanno. A fronte di questo sono stati presi in analisi cinque fattori, per noi chiave, nella scelta del sito. Ai fattori è stato attribuito uno score, ovvero un diverso peso a secondo dell'incidenza che gli stessi hanno all'interno dell'analisi.

In questo modo, l'**ombreggiamento** è più influente, poiché garantisce una minor incidenza della radiazione solare diretta; l'**accessibilità** è il secondo fattore per importanza, poiché sono presenti pochi sentieri e punti raggiungibili. Il **vento** è altresì importante, poiché legato alle condizioni climatiche caldo-aride del sito, che potrebbero beneficiare di una buona (seppur minima) esposizione alle correnti. La **panoramicità** è stata valutata come quarto fattore da tenere in considerazione, in quanto risulta fondamentale per lo svolgimento delle attività che ci si propone di svolgere e per la ricerca della pace interiore. Allo stesso modo è stata tenuta in considerazione la **vicinanza al fiume**, dove praticare escursioni ed altre attività, e possibile fonte di approvvigionamento energetico per le attività della Spa.

La zona più idonea ad ospitare l'intervento architettonico risulta essere un'area a ridosso del fiume, in prossimità di dislivello di circa 300m, ben collegato dal sentiero principale (**Plateau Point**).

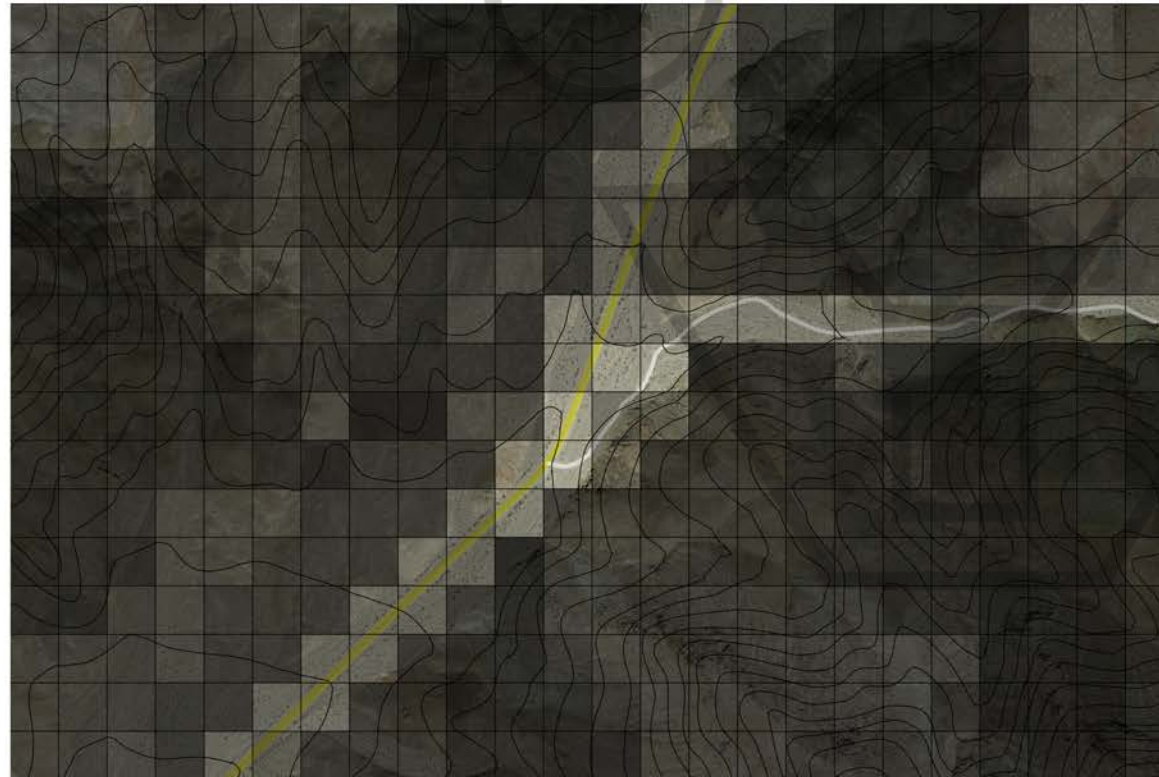
Di seguito, sono stati riassunti i punti di forza e debolezza del sito, sia in relazione a caratteristiche proprie del luogo fisico, sia legate a motivazioni di natura sociale e psicologica.

<b>S</b>	<p><b>Strengths</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Luogo suggestivo</li> <li>- Immersione nella Natura</li> <li>- Attaccamento alla cultura dei nativi americani</li> <li>- Vicinanza al villaggio</li> </ul>
<b>W</b>	<p><b>Weaknesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Accessibilità limitata</li> <li>- Clima estremo</li> <li>- Desertificazione</li> <li>- Dissesto del terreno</li> </ul>
<b>O</b>	<p><b>Opportunities</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ricerca della pace interiore</li> <li>- Assenza di strutture simili</li> <li>- Incremento del turismo</li> <li>- Punti di osservazione</li> </ul>
<b>T</b>	<p><b>Threats</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Turismo di massa</li> <li>- Divergenze con i nativi</li> <li>- Siccità elevata</li> <li>- Possibile inquinamento</li> </ul>

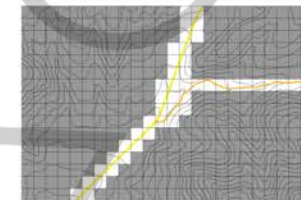


# SITE LAYERING ASSESSMENT

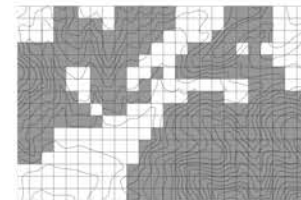
## LAYERING



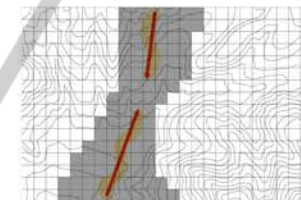
Luogo identificato: bivio per Chloride City  
Gerarchia in base all'importanza della caratteristica su 100



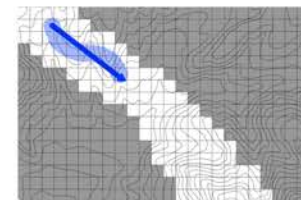
ACCESSIBILITÀ AL SITO 30%



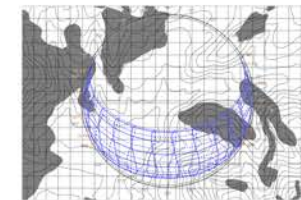
PENDENZE 20%



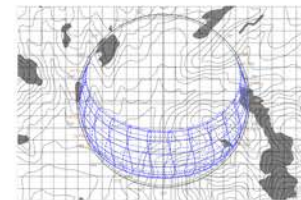
DIREZIONE DEI VENTI 15%



DIREZIONE DEI VENTI NOTTURNI 15%



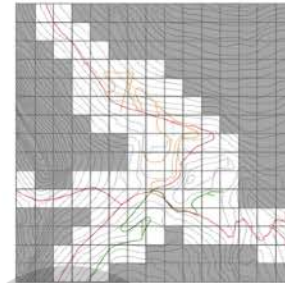
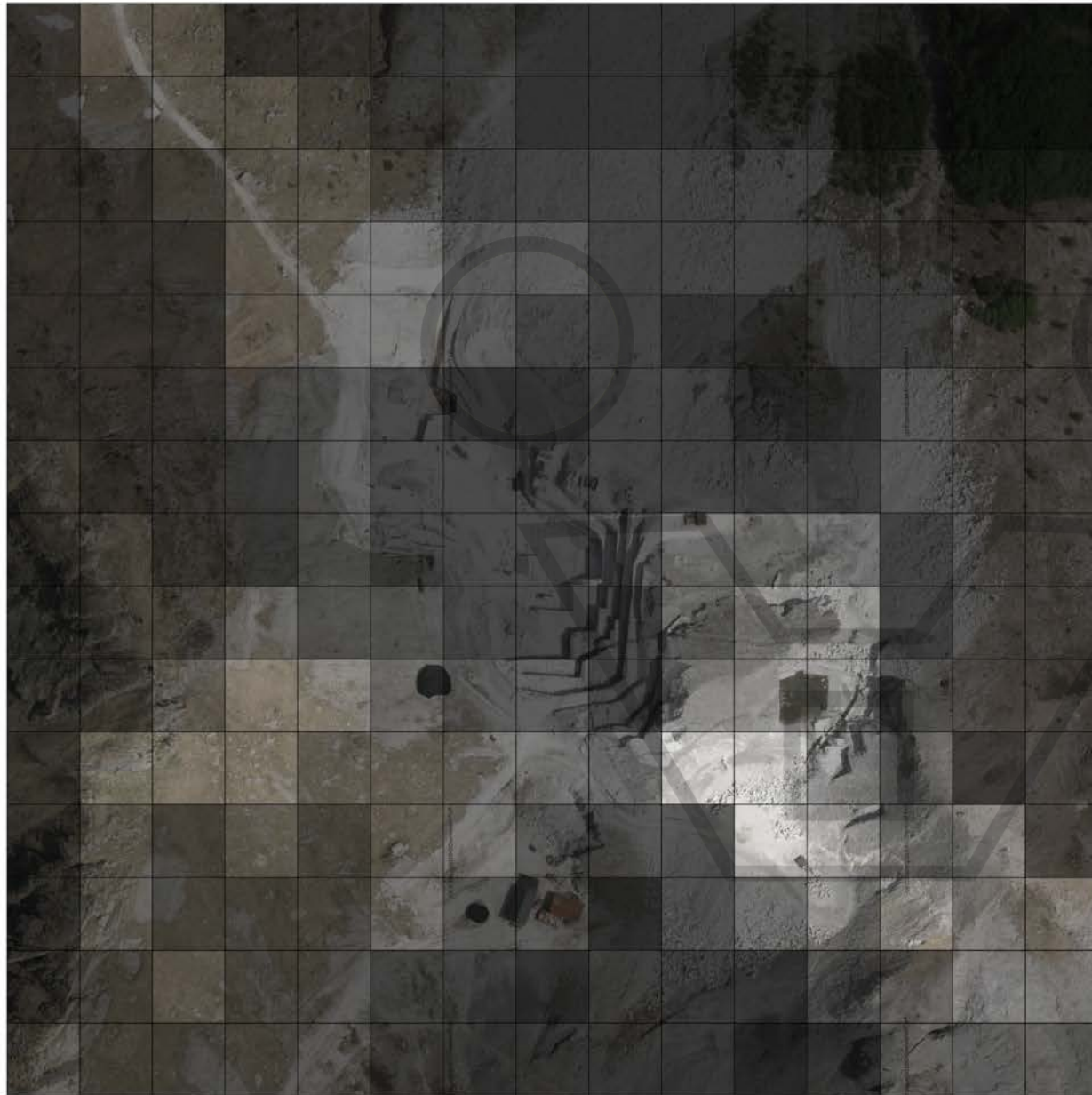
ZONE PIU' OMBREGGATE 10%



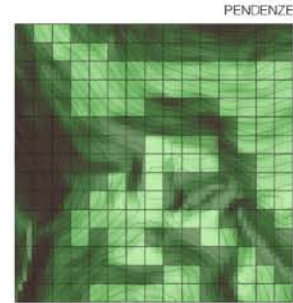
ZONE SEMPRE OMBREGGATE 10%



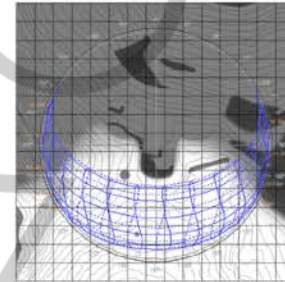
LAYERING



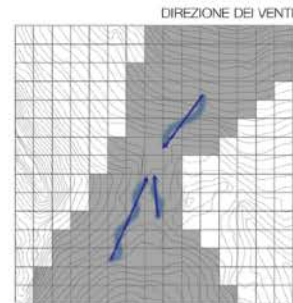
ACCESSIBILITÀ AL SITO



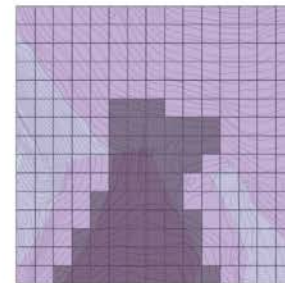
PENDENZE



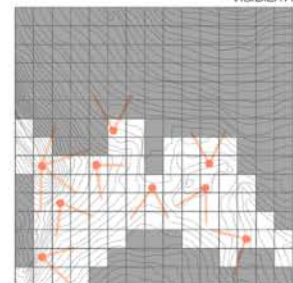
OMBREGGIATURA MEDIA



DIREZIONE DEI VENTI



INGUINAMENTO ACUSTICO

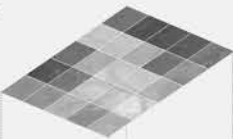


VISIBILITÀ



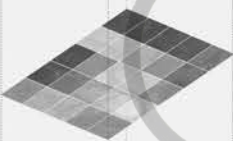
**LANDSCAPE IMPACT**

Osservando i diversi fattori ambientali e i già esistenti interventi umani, è stata valutata la miglior posizione per una eventuale azione edilizia mirata alla tutela del paesaggio circostante. Il percorso viario e la posizione asfaltata destinata attualmente a parcheggio, risultano essere le zone di minor impatto ambientale, al contrario delle aree circostanti di interesse naturale ben definite.



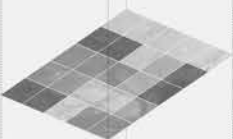
**ACCESSIBILITY**

La zona d'interesse è attraversata dalla principale strada del luogo, la "strada 1" o "strada anello" percorre l'intera isola in forma circolare, collegando le diverse regioni dello Stato tra loro. Ciò rende il sito accessibile e punto d'interesse di qualità passante.



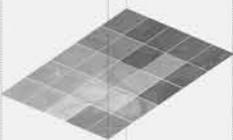
**SOLAR RADIATION**

Le lunghe giornate di luce estiva, si alternano ai periodi invernali di buio totale, definendo così, zone mai esposte a radiazioni solari stagionali e annuali, fattore critico per climi mediamente rigidi, soprattutto in corrispondenza delle falde che tendendo in ombra interi versanti collinari.



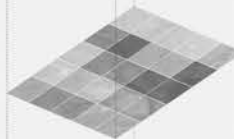
**WIND IMPACT**

Mediante la raccolta dati, è stato possibile notare come i venti maggiormente incidenti siano quelli provenienti da est durante il periodo invernale e nel fronte valle in estate, anche con basse temperature. Sarà comunque necessario prevedere, in un ipotetico intervento edilizio, una schermatura su tutti i fronti, in quanto la posizione tra vari profili collinari non aiuta lo schema fuori naturale di tali canchi di vento.



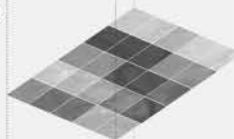
**VISIBILITY**

Immaginando il sito dell'attuale parcheggio come area di progetto, la visibilità maggiore è quella che si apre verso la valle a Sud ed Est, non manca però di interesse il profilo collinare sui lati Nord ed Ovest, pur schermando in lontananza la vista.



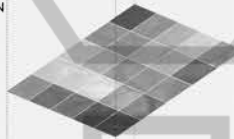
**ACOUSTIC POLLUTION**

La contaminazione acustica del luogo evidenziata è quella che riguarda il percorso viario, il principale ed unico collegamento dell'Isola del Nord. In dettaglio, anche la zona dell'attuale centrale geotermica e i sistemi di fontana intervergono in materia di inquinamento Acustico.

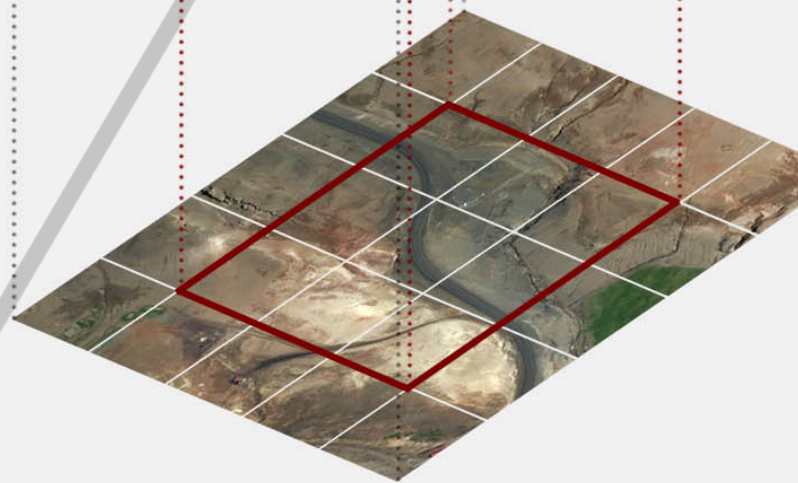
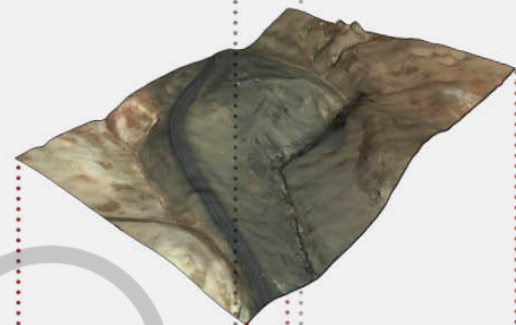
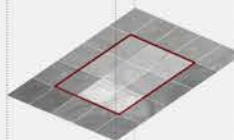


**OLFACTORY POLLUTION**

La contaminazione olfattiva è dettata dalle zone circostanti disseminate di "geysers", veri e propri vulcani alimentati ad acqua, anidride zolfo. Solficori di idrogeno solforato e fumarole di diossido di zolfo, dalle continue eruzioni geotermiche e bagni termali incidono quindi sulle condizioni olfattive della giro su tutti i fronti. I dati riportano numeri che non arrivano mai che i 30g/g/m<sup>3</sup>, quindi mai superiori al limite di protezione di 50 g/g/m<sup>3</sup> media per 24 ore.



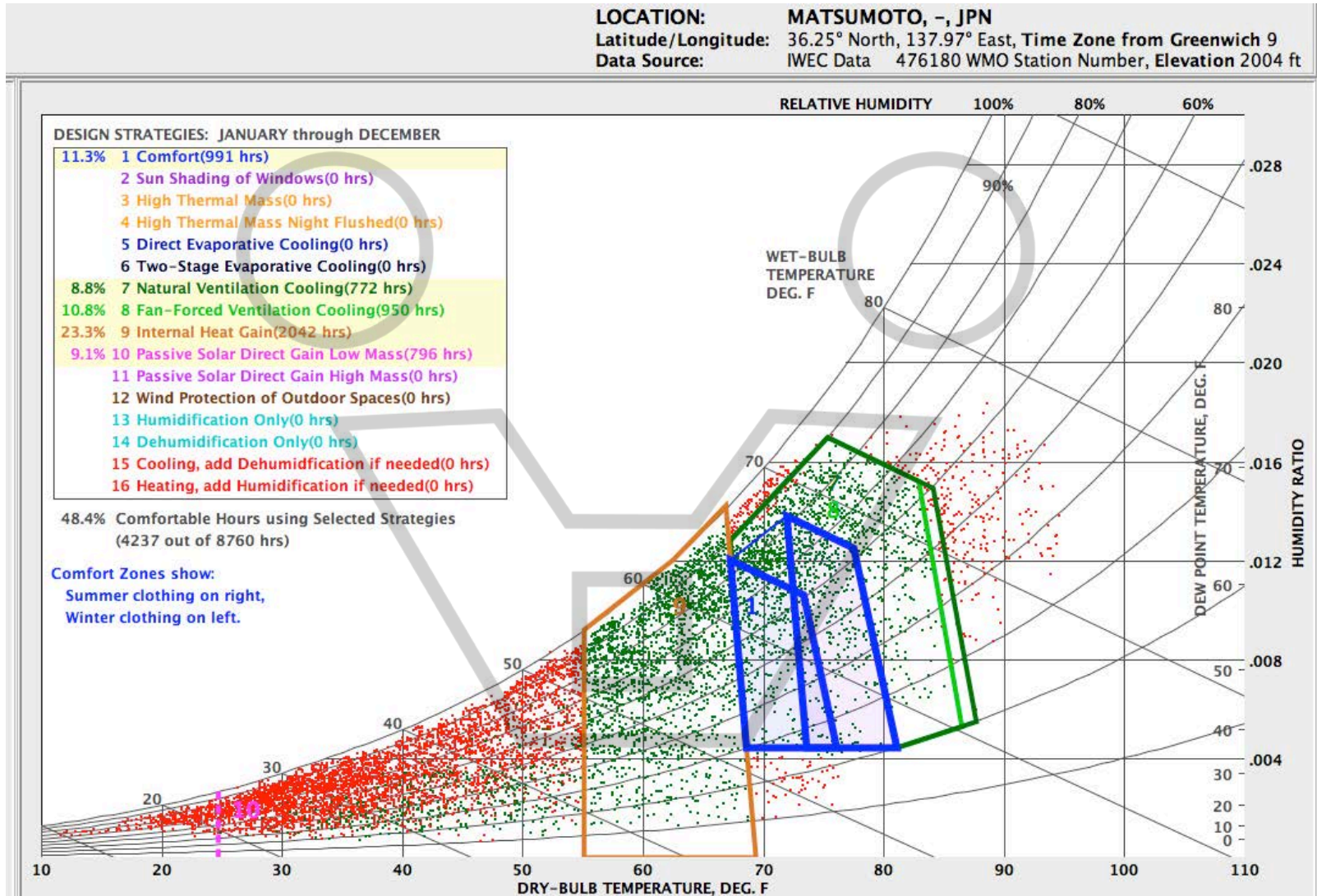
Applicando una sommatoria delle analisi predeterminate, la zona con meno difformità nei vari ambiti è quella che riguarda la porzione di strada che sale lungo la valle, leggermente distaccata dalle zone di particolare interesse geologico ma che gode comunque di una posizione strategica in materia di inaggrimento solare, vulnerabilità ai venti e vista complessiva.



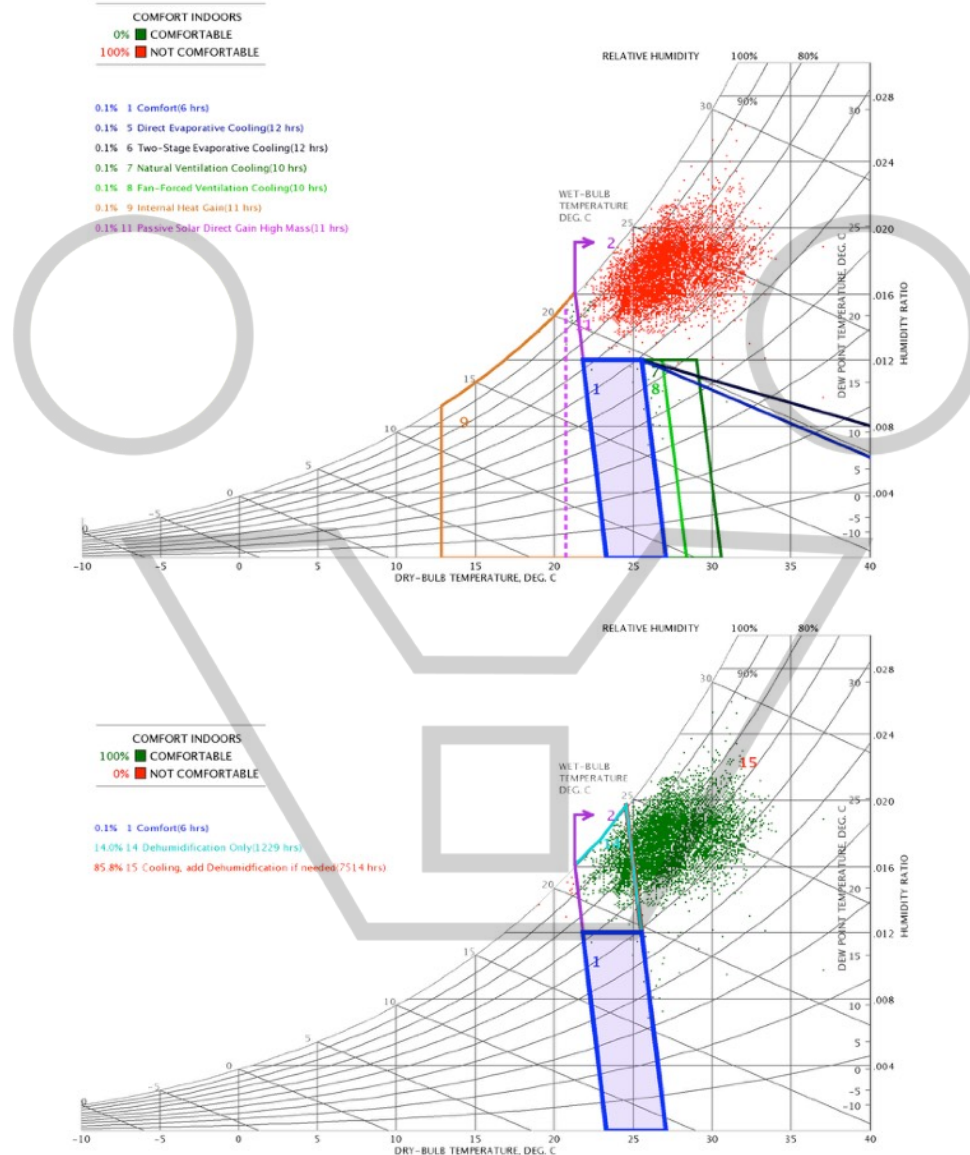


# PSYCHROMETRIC AND DESIGN STRATEGIES WITH CLIMATE CONSULTANT

Ecotec output from climate-consultant <http://www.energy-design-tools.aud.ucla.edu/>



# PSYCHROMETRIC AND DESIGN STRATEGIES

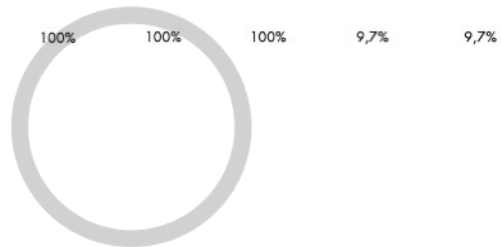


## PSYCHROMETRIC ANALYSIS

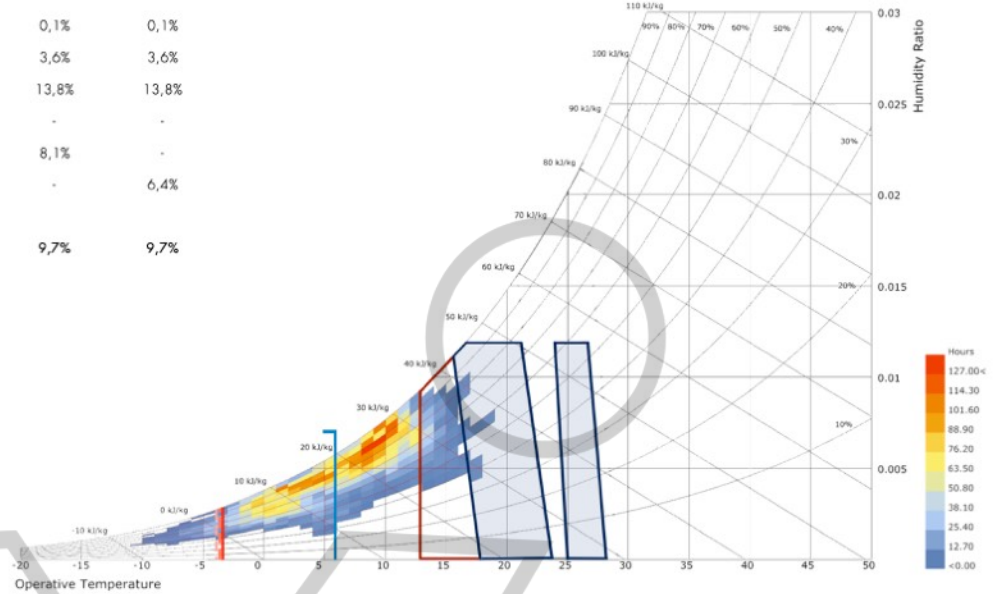
### Design strategies:

Comfort	✓	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Internal heat gain	🏠	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%	3,6%
Wind protection of outdoor spaces	🌬️🏠	13,8%	13,8%	13,8%	13,8%	13,8%
Heating, add humidification if needed	🔥	96,4%	90,3%	90,3%	-	-
Passive solar direct gain low mass	☀️🏠	-	8,1%	-	8,1%	-
Passive solar direct gain high mass	☀️🏠	-	-	6,4%	-	6,4%

### Comfortable hours using these strategies:

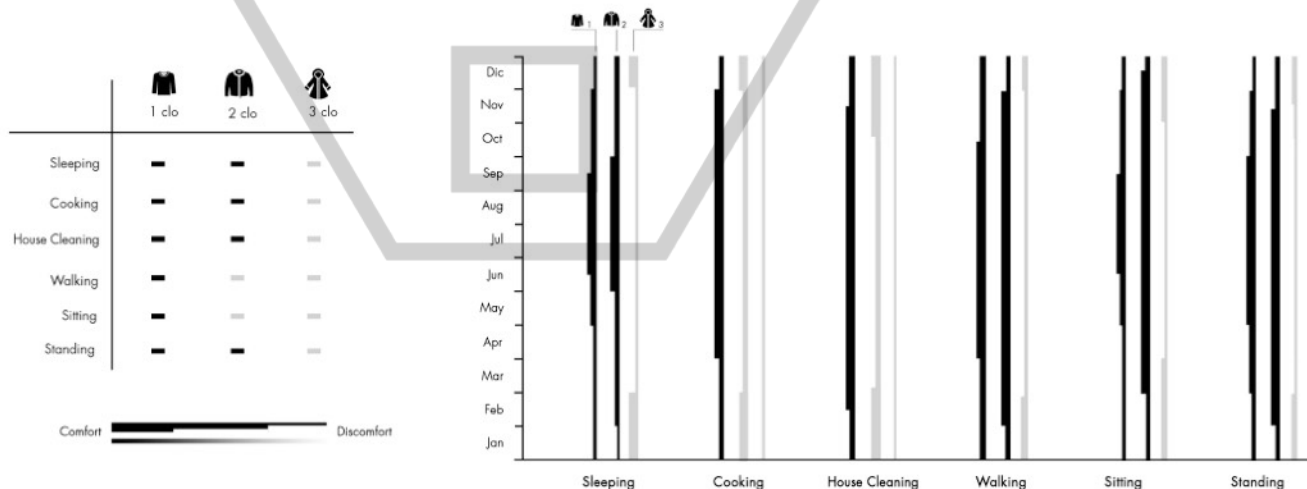


Lo studio climatico è approfondito sulla base del diagramma psicrometrico Ashrae, al fine di individuare le condizioni climatiche accettabili all'interno degli ambienti. Tali valori sono stati definiti mediante l'adozione di varie strategie che tendono a minimizzare gli influssi termici esterni, calcolati con l'utilizzo del software Climate Consultant. Le percentuali di incidenza dimostrano come la fascia di comfort iniziale [0,1%] non varia di molto con la sola produzione di calore interno, ma necessita di sistemi di protezione dal vento e sistemi di riscaldamento per arrivare a ricoprire il 90% delle ore di comfort.

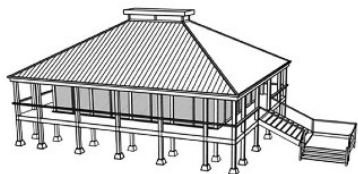


## COMFORTABLE CONDITION

Per misurare i parametri termo-igrometrici dei vari ambienti interni è importante tener conto della sensazione termica di ciascun vano. Tutto ciò dipende dalla temperatura ambiente e dalla quantità di energia dispersa nell'ambiente. Il valore dell'energia metabolica (MET) deve essere uguale alla dispersione nell'ambiente e deve essere compensato dal valore della resistenza termica degli indumenti (CLO). Dopo aver stabilito una temperatura media mensile, sono state analizzate le condizioni di comfort termico in relazione ai valori di vestiario per ciascuna attività svolta.

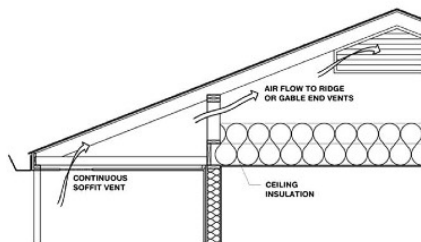
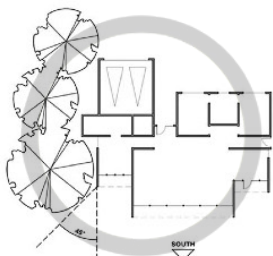


**ANALISI TECNOLOGIE E SOLUZIONI PROGETUALI**



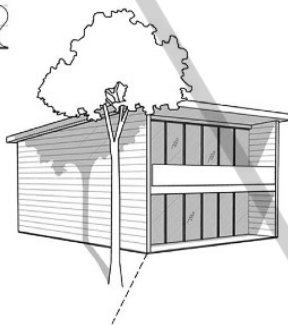
Utilizzare elementi vegetali per schermare la radiazione solare, specialmente da ovest.

Alzare l'edificio in presenza di terreni umidi per minimizzare l'umidità e massimizzare la ventilazione sotto il solaio. I tetti edili con superfici minime per ridurre la radiazione solare e l'utilizzo di climatizzatori.

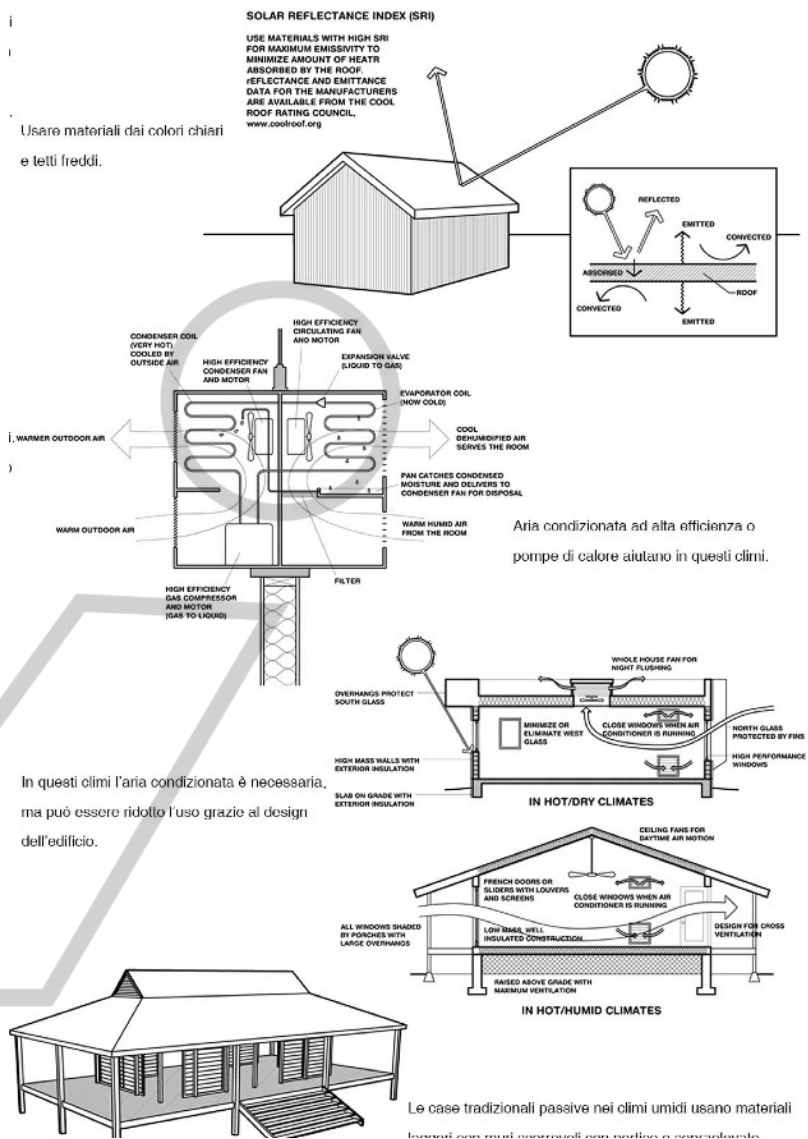


Minimizzare o eliminare finestre sul lato ovest per ridurre il calore. Orientare la maggior parte dei vetri a nord.

In climi umidi è utile fare attici ventilati con tetti a falde per ripararsi dalle piogge e che proteggano le aree interne.



Ombreggiare le zone stornie per proteggersi dal sole ed estendere le attività anche all'esterno.



## LINKS

- [Climate Analysis](https://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/climate-analysis) <https://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/climate-analysis>
- [Solar Position](https://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/solar-position) <https://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/solar-position>
- [The Solar Envelope](http://www-bcf.usc.edu/~rknowles/sol_env/sol_env.html#anchor471853) [www-bcf.usc.edu/~rknowles/sol\\_env/sol\\_env.html#anchor471853](http://www-bcf.usc.edu/~rknowles/sol_env/sol_env.html#anchor471853)
- [Reading Sun Path Diagrams \[video\]](https://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/reading-sun-path-diagrams) <https://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/reading-sun-path-diagrams>
- [Sun and Shadow Studies in BIM](https://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/sun-and-shadow-studies-bim) <https://sustainabilityworkshop.autodesk.com/buildings/sun-and-shadow-studies-bim>
- [Sun and Shadow Studies in BIM –Workflow \[video\]](https://www.youtube.com/watch?time_continue=317&v=LrjmknwPyg) [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=317&v=LrjmknwPyg](https://www.youtube.com/watch?time_continue=317&v=LrjmknwPyg)
- Solar radiation analysis by [Lee-Su Huang](https://www.youtube.com/watch?v=xS8uzJOz-4g&t=193s) <https://www.youtube.com/watch?v=xS8uzJOz-4g&t=193s>
- Obstructions, sun geometry, shadow studies, sunlight hours by [Lee-Su Huang](https://www.youtube.com/watch?v=CRiipnqjb_k) [https://www.youtube.com/watch?v=CRiipnqjb\\_k](https://www.youtube.com/watch?v=CRiipnqjb_k)
- Climate Consultant <http://www.energy-design-tools.aud.ucla.edu/>
- Grasshopper Patches on HYDRA WEB PLATFORM <https://hydrashare.github.io/hydra/index.html?keywords=LBExampleFiles>
- Grasshopper Patches on MAILAB <http://www.mailab.biz/category/environmental-design/>
- Examples from previous students' work on MAILAB [https://www.mailab.biz/environ\\_exam/](https://www.mailab.biz/environ_exam/)  
<http://www.mailab.biz/assignment-examples/>

## Others grasshopper tutorials for sunpath, irradiance studies,..

How to use sunpath in Ladybug - Part 1 of 3

[https://www.youtube.com/watch?v=9\\_u0dnyq2QI&list=PLkjfDmSc5OryH8UsunVFZad3e0l-EndW3](https://www.youtube.com/watch?v=9_u0dnyq2QI&list=PLkjfDmSc5OryH8UsunVFZad3e0l-EndW3)

How to use sunpath in Ladybug - Part 3 of 3

<https://www.youtube.com/watch?v=gqcOmWLUYw>

Hours of sun calculation for a building site

<https://www.youtube.com/watch?v=wTGeP6louy0&index=6&list=PLkjfDmSc5OrzBgdPWQB7rbqFycWpbxtaN>

Grasshopper & Ladybug - Radiation Analysis 1

<https://www.youtube.com/watch?v=Uh9I38grBVQ>