

## *Idoneità all'installazione di campi fotovoltaici*

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE  
FACOLTÀ DI ARCHITETTURA

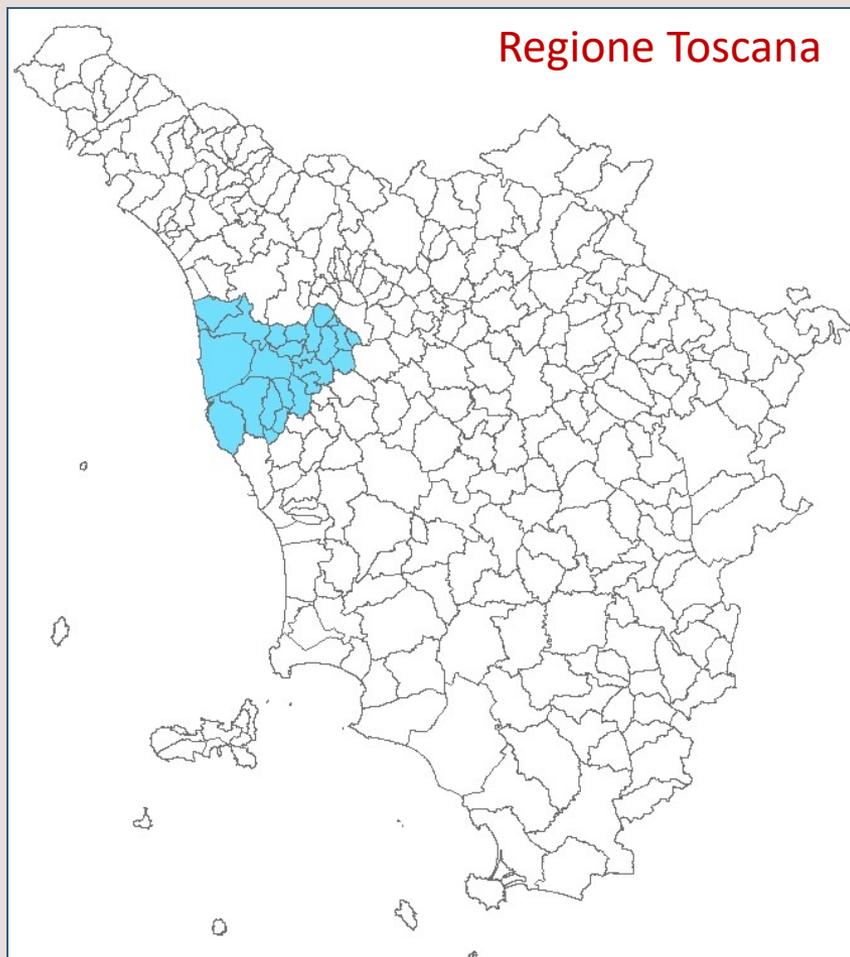
CORSO DI LAUREA IN PIANIFICAZIONE E PROGETTAZIONE DELLA CITTÀ E DEL TERRITORIO  
A.A. 2009/2010

CORSO DI ECONOMIA E VALUTAZIONE AMBIENTALE

Prof : Claudio Fagarazzi

Studenti: Davide Nannicini, Marco Salvini, Erika Tompetrini, Federica Toni.

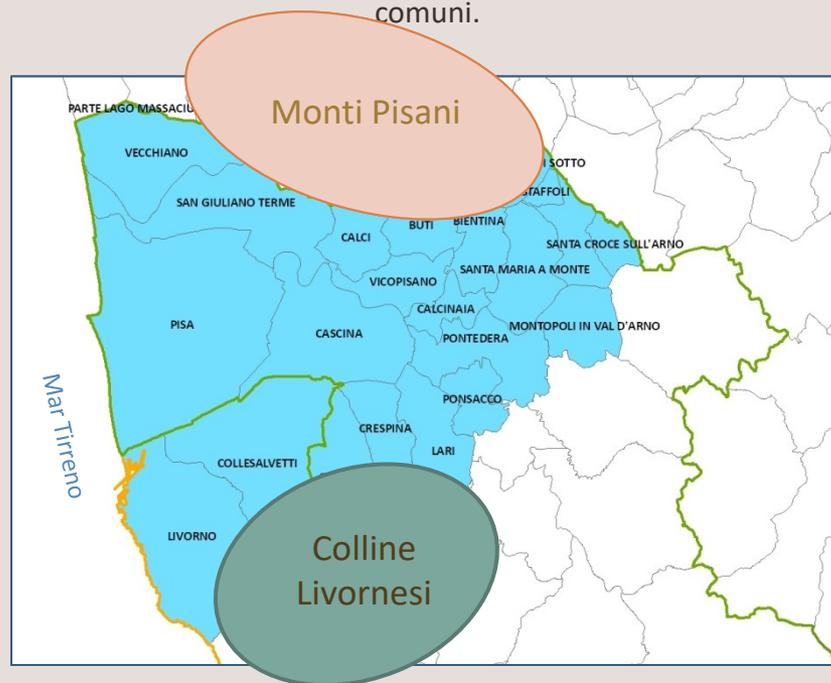
# Inquadramento territoriale



L'area oggetto di studio è localizzata nella Toscana centrale ed è compresa nel triangolo:

## Pisa- Livorno-Pontedera

L'inquadramento territoriale, scelto sulla base del lavoro del Corso di Laboratorio di Progettazione Del Territorio, interessa i seguenti comuni.



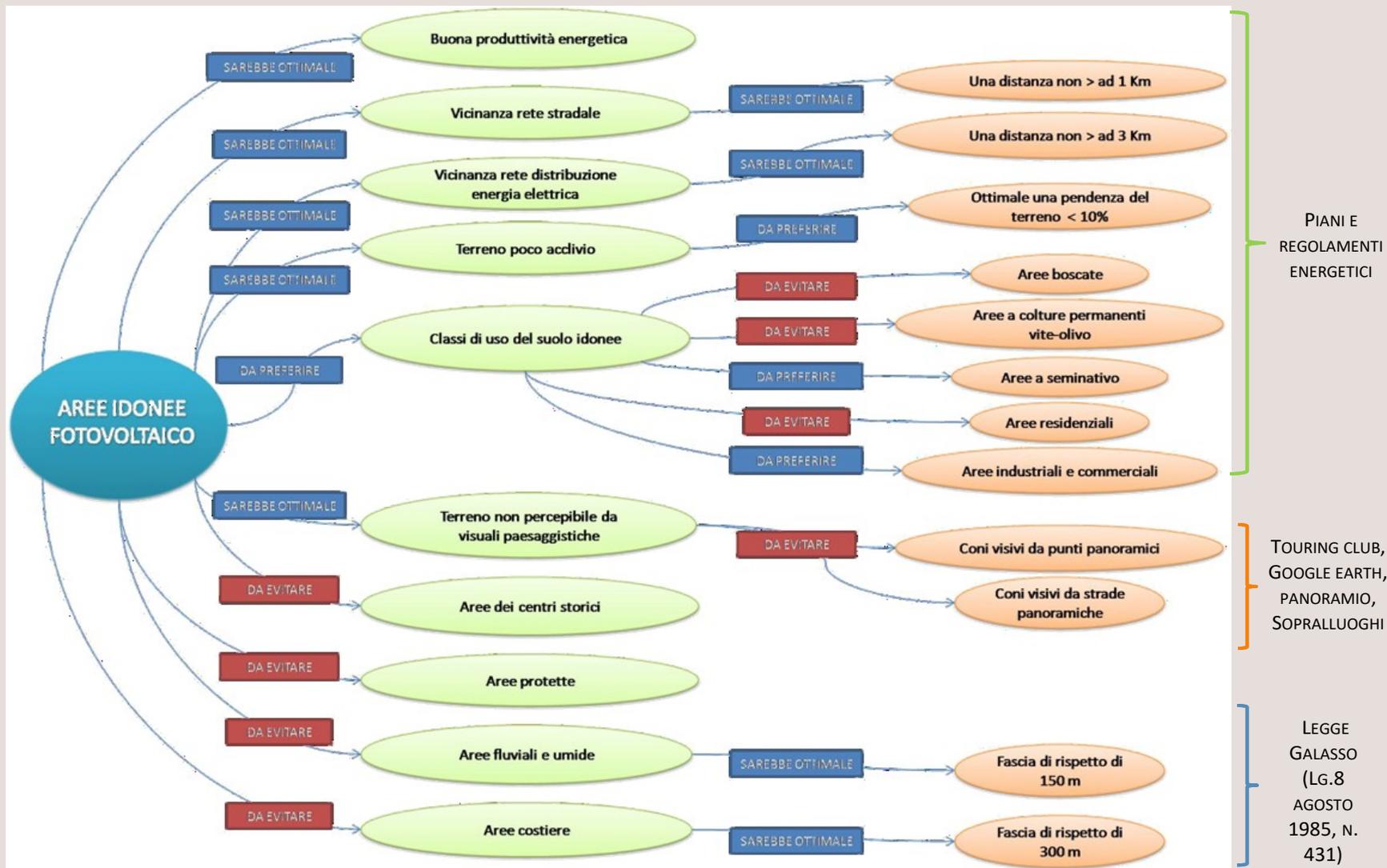
IL TEMA PROPOSTO PER L'ESERCITAZIONE RIGUARDA LA VOCAZIONALITÀ ALL' INSTALLAZIONE DI CAMPI FOTOVOLTAICI IN PIENO CAMPO





# Mappa concettuale

Strumento grafico per rappresentare le proprie conoscenze sul fotovoltaico





# Diagramma di flusso

Strumento grafico di conversione delle relazioni in operazioni spaziali

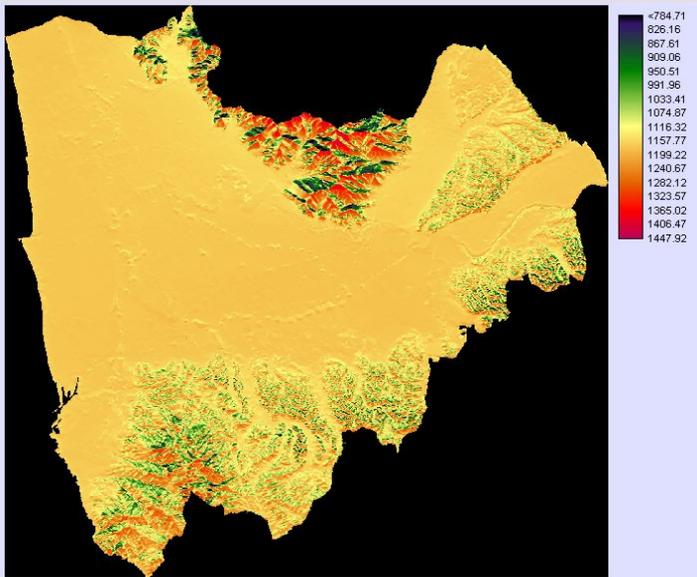


# Vocazionalità produttiva

## 1 Produttività solare



PRODOTTIVITÀ SOLARE



Per svolgere l'analisi della radiazione solare è stata realizzata una carta della produttività solare del terreno tramite il comando Solar Analyst in ArcGis. Inizialmente l'elaborato era stato calcolato in scala Wh/mq, ma successivamente è stato trasformato attraverso il comando Image Calculator, in Idrisi, in kWh/mq. Le analisi svolte hanno avuto come periodo temporale di riferimento un'annualità.

PRODOTTIVITÀ SOLARE PANNELLI

$$\text{Rad.Solare ( kWh/mq)} * \text{Ris.Pixel} * \% \text{ S.utile inclinazione pannelli} * \text{Max rend.pannello} =$$
$$\text{Produttività annuale pannelli (kWh/anno * pixel)}$$

Risoluzione pixel (20m x 20m) = 400 mq

Superficie utile di terreno per produrre 1000 kW = 2,5 Ha = 25000 mq

Superficie di pannelli necessaria per produrre 1000 kW = 9000 mq

$$\text{Percentuale superficie utilizzabile data l'inclinazione dei pannelli} = \frac{9000}{25000} = 0,36 \quad \mathbf{36\%}$$

Massimo rendimento pannello solare = 13%

# Vocazionalità produttiva

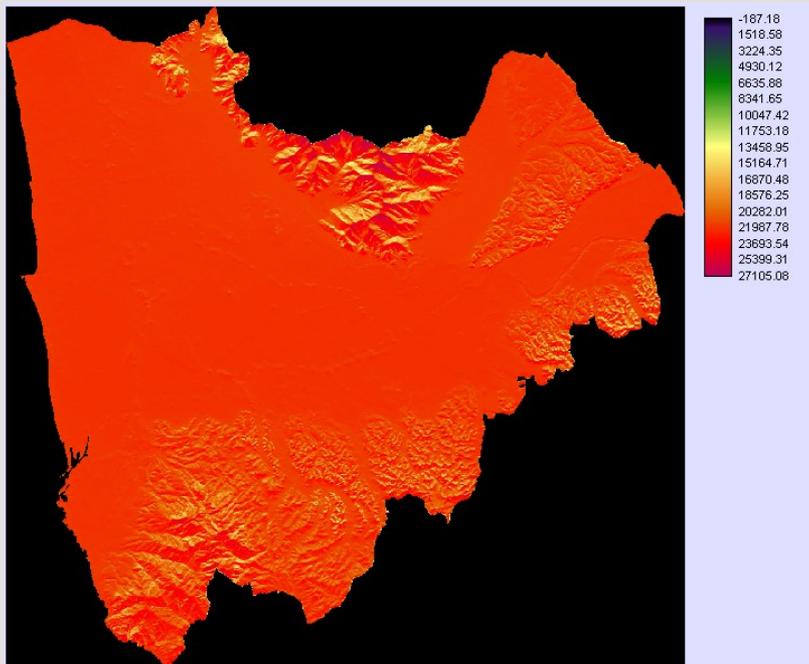
## 1 Produttività solare dei pannelli



### PRODUTTIVITÀ SOLARE PANNELLI

$$\text{Rad.Solare ( kWh/mq)} * 400 \text{ mq} * 0,36 * 0,13 =$$

Produttività annuale pannelli (kWh/anno \*pixel)



### FUZZY PRODUTTIVITÀ SOLARE PANNELLI

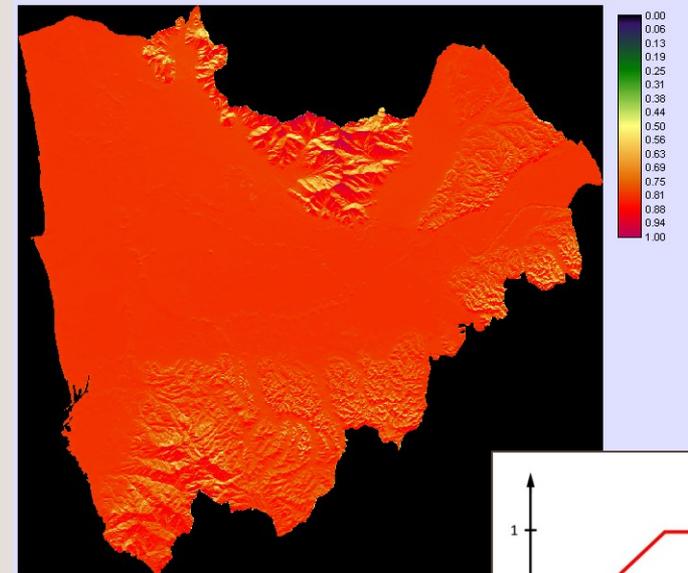
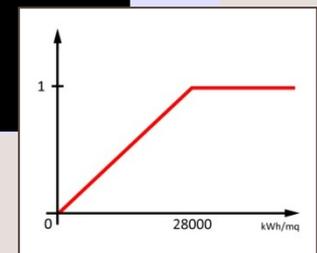


GRAFICO FUZZY



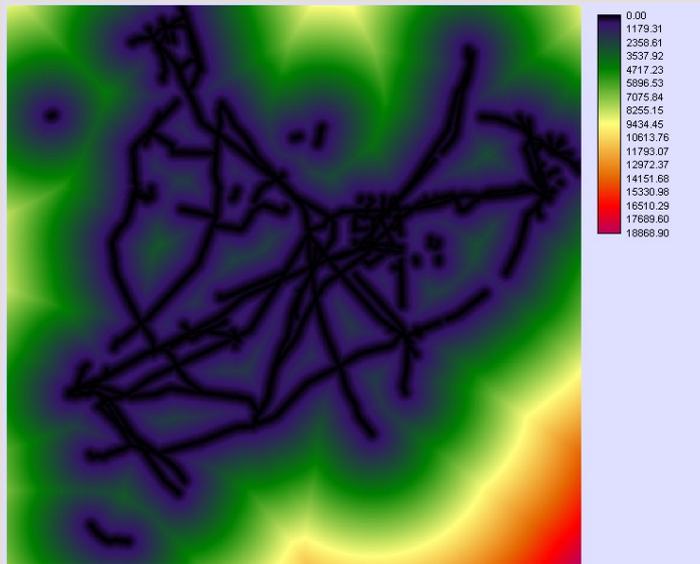
Come ultimo passaggio per la realizzazione di questa cartografia è stato effettuato il grafico fuzzy della precedente carta, utilizzando la scala di valori reali 0 – 1.

# Vocazionalità produttiva

## 2 Distanza rete elettrica

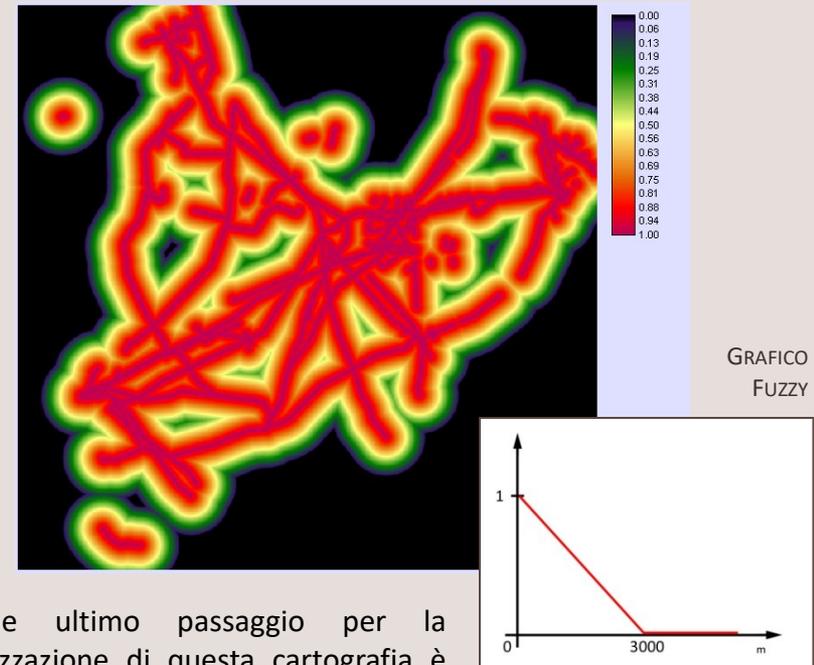


DISTANZA RETE ELETTRICA



Attraverso una riclassificazione della C.T.R. è stato estrapolato il codice 403, corrispondente alla rete elettrica, alla quale, è stato applicato l'operatore *Distance* in Idrisi per calcolare la mappa della distanza dalla rete di distribuzione elettrica.

FUZZY DISTANZA RETE ELETTRICA



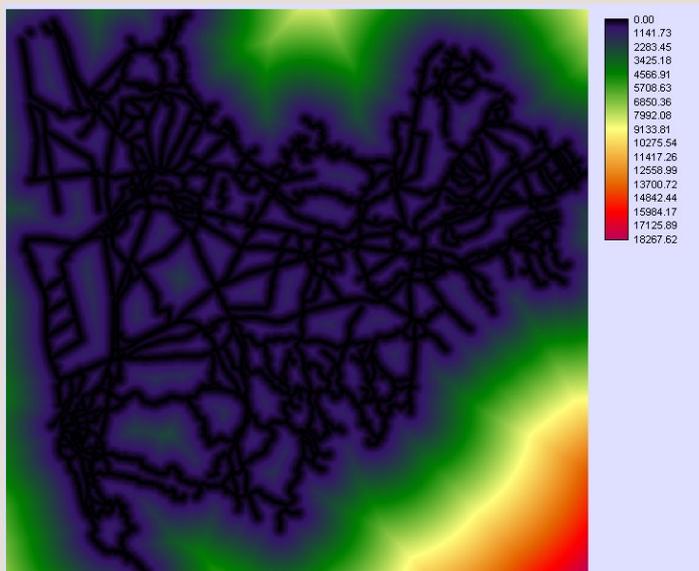
Come ultimo passaggio per la realizzazione di questa cartografia è stato effettuato il grafico fuzzy della precedente carta, utilizzando la scala di valori reali 0 – 1. La funzione decresce fino ad annullarsi al valore di 3000 m, punto massimo di distanza dalla rete elettrica, calcolata in base ad una stima dei costi, reperita da alcuni progetti consultati sul web.

# Vocazionalità produttiva

## 3 Distanza rete stradale

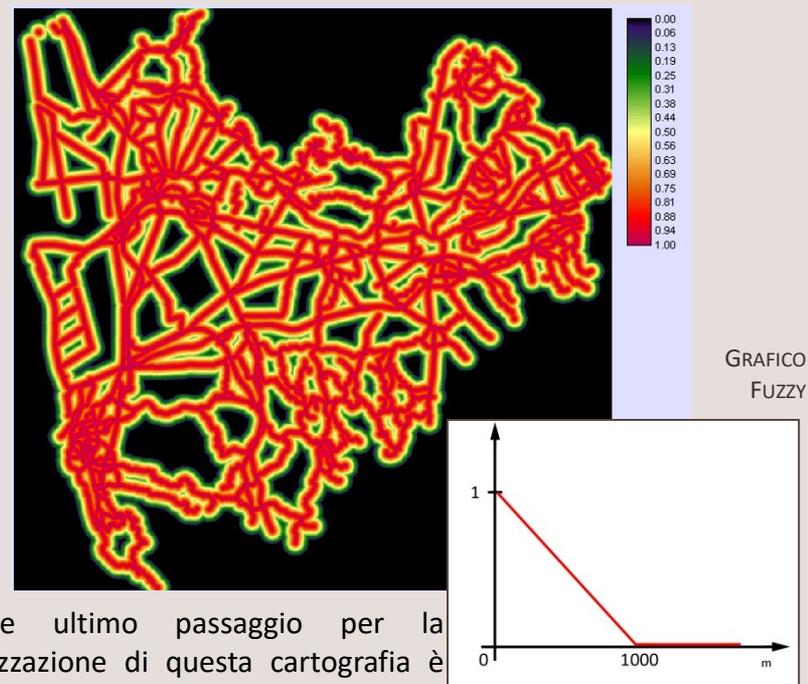


DISTANZA RETE STRADALE



Attraverso una riclassificazione della C.T.R. è stato estrapolato il codice 101, corrispondente alla rete stradale, alla quale, è stato applicato l'operatore *Distance* in Idrisi per calcolare la mappa della distanza dalla rete stradale.

FUZZY DISTANZA RETE STRADALE



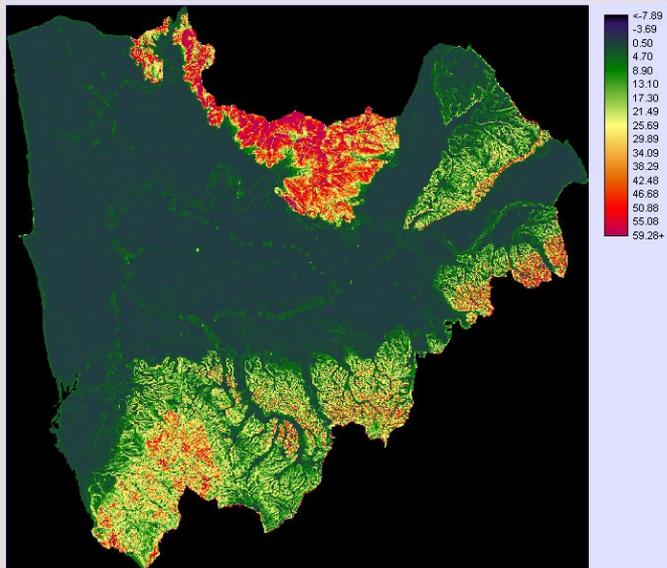
Come ultimo passaggio per la realizzazione di questa cartografia è stato effettuato il grafico fuzzy della precedente carta, utilizzando la scala di valori reali 0 – 1. La funzione decresce fino ad annullarsi al valore di 1000 m, punto massimo di distanza dalla rete stradale, calcolata in base ad una stima dei costi, reperita da alcuni progetti consultati sul web.

# Vocazionalità produttiva

## 4 Pendenza



PENDENZA



Per realizzare la carta della pendenza è stato utilizzato l'operatore *Slope* in Idrisi.

Dall'elaborato è possibile notare la forte presenza di aree pianeggianti localizzate prevalentemente vicino alla costa. Gli unici rilievi sono quelli dei Monti Pisani e delle Colline Livornesi.

FUZZY PENDENZA

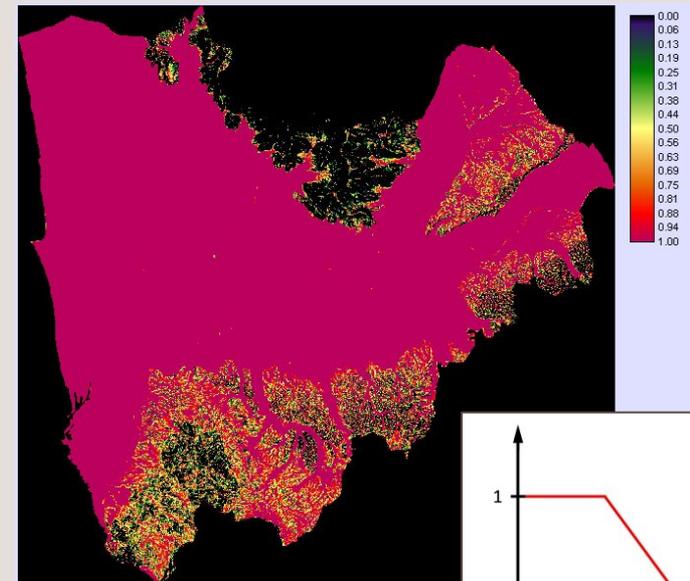
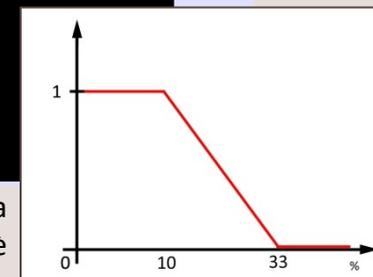


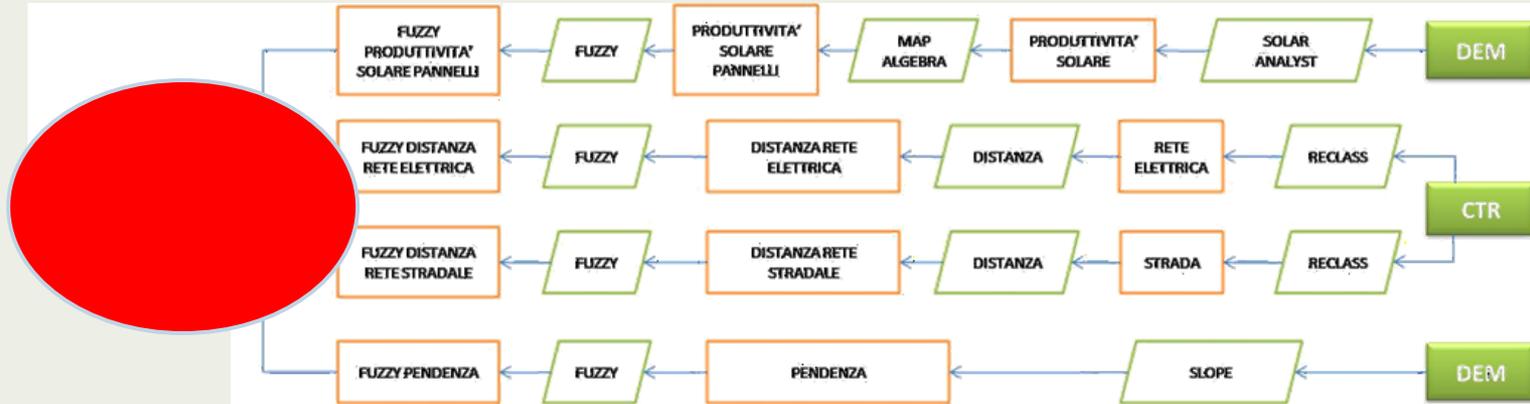
GRAFICO FUZZY



Come ultimo passaggio per la realizzazione di questa cartografia è stato effettuato il grafico fuzzy della precedente carta, utilizzando la scala di valori reali 0 – 1. La funzione rimane stabile fino al 10% per poi decrescere fino al valore del 33%, punto di massima pendenza di un pannello fotovoltaico, valori reperiti attraverso un'indagine bibliografica.

# Vocazionalità produttiva

AHP (Weight)



**WEIGHT - AHP weight derivation**

Pairwise Comparison 9 Point Continuous Rating Scale

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
extremely less important	very strongly less important	strongly less important	moderately less important	equally	moderately more important	strongly more important	very strongly more important	extremely more important

Pairwise comparison file to be saved to:  Calculate weights

	fuzzy_produttivi	fuzzy_linea_ele	fuzzy_rete_stra	fuzzy_slope
fuzzy_produttivi	1			
fuzzy_linea_ele	1/5	1		
fuzzy_rete_stra	1/3	3	1	
fuzzy_slope	1	5	3	1

Compare the relative importance of fuzzy\_slope to fuzzy\_rete\_stradale

OK Close Help

**Module Results**

The eigenvector of weights is :

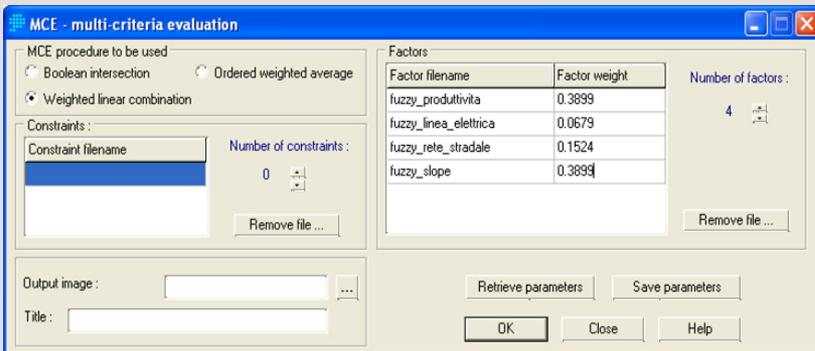
```
fuzzy_produttivita : 0.3899
fuzzy_linea_elettrica : 0.0679
fuzzy_rete_stradale : 0.1524
fuzzy_slope : 0.3899
```

Consistency ratio = 0.02  
Consistency is acceptable.

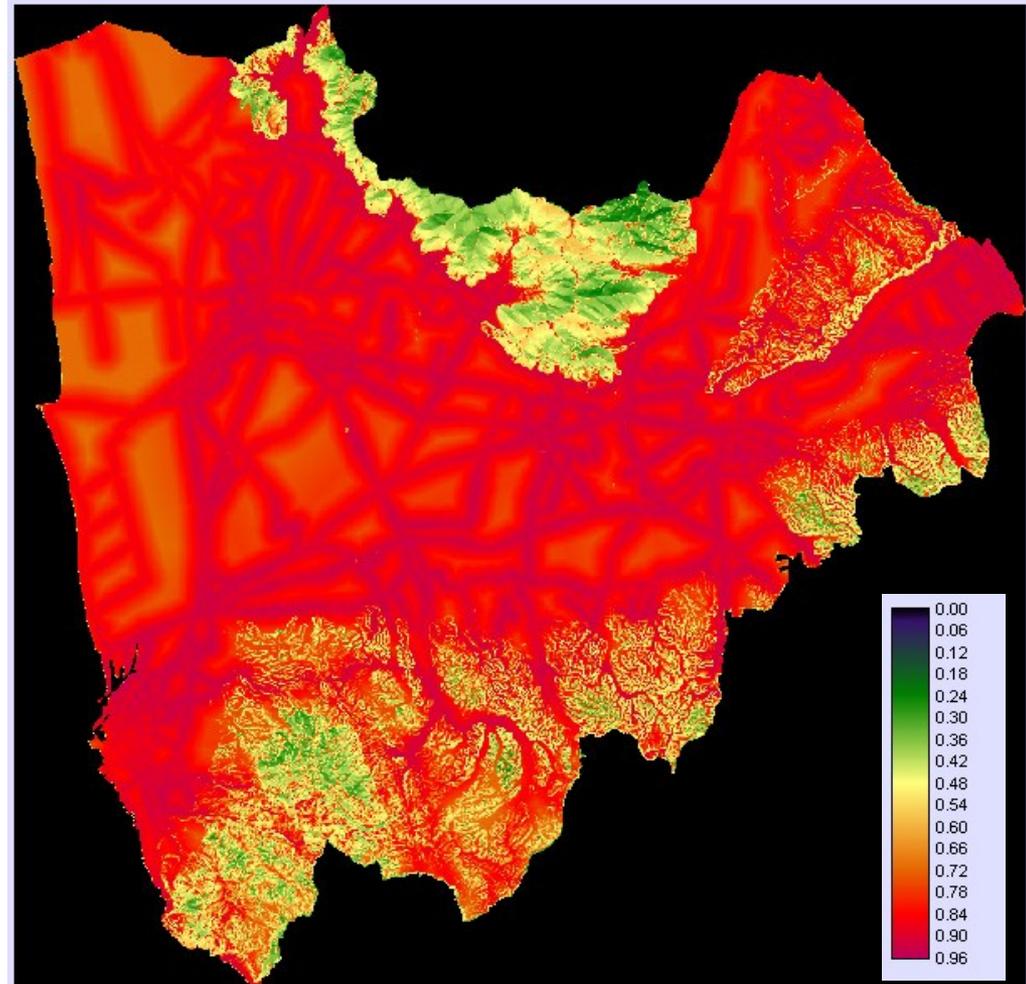
Print Contents Save to File Copy to Clipboard Close Help

# Vocazionalità produttiva

Multi-criteria evaluation (MCE)



L'elaborato della vocazionalità produttiva racchiude, IN MODO PESATO, i singoli criteri tecnici. Per la sua elaborazione è stata realizzata una matrice 4x4, e, attraverso un confronto a coppie, è stato deciso quale tra i due criteri era più rilevante e di quanto, attraverso l'utilizzo di una scala di 9 livelli. Successivamente i vari criteri sono stati aggregati attraverso l'operatore MCE, che ha assegnato loro il diverso peso, calcolato precedentemente con la valutazione analitica delle gerarchie (AHP).



# Idoneità ambientale

## 1 Sensibilità punti panoramici

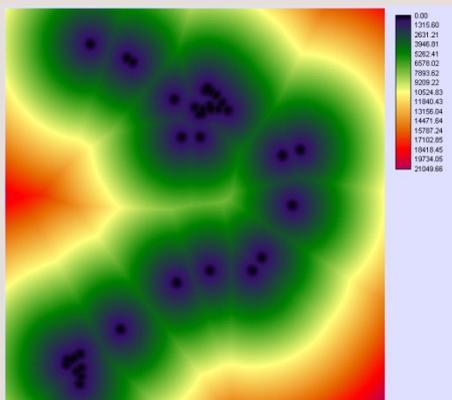


AREE VISIBILI PUNTI PANORAMICI



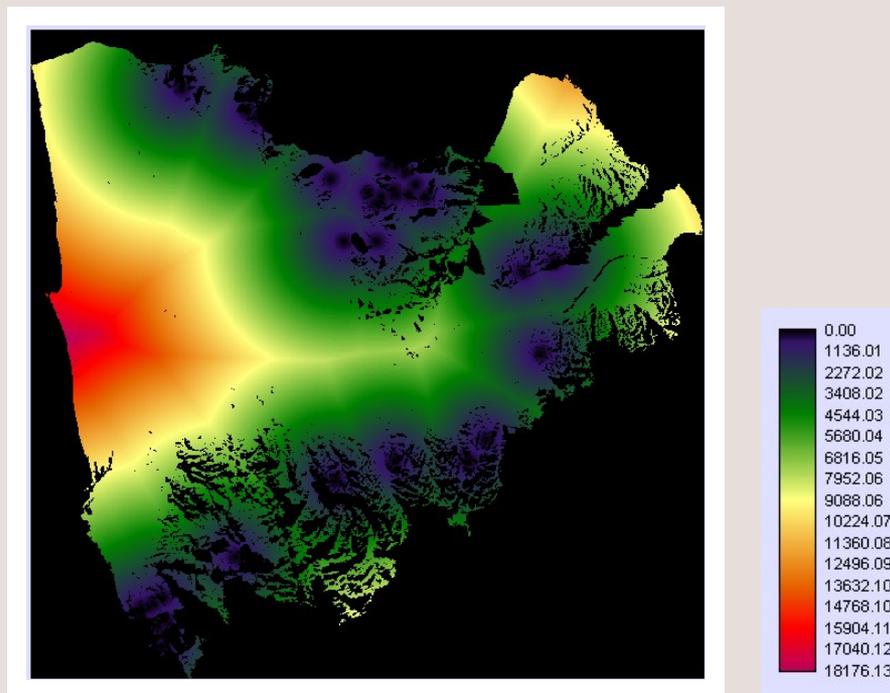
Questo elaborato, realizzato tramite il comando *Viewshed* in ArcGis rappresenta le aree visibili e non visibili dai punti panoramici. Le fonti utilizzate per la localizzazione di tali punti sono state le cartografie del Touring Club e del C.A.I. verificati con ripetuti sopralluoghi sul territorio.

DISTANZA PUNTI PANORAMICI



Questo elaborato è stato realizzato tramite l'operatore *Distance* in Idrisi per calcolare la mappa della distanza dai punti panoramici.

### SENSIBILITÀ PUNTI PANORAMICI



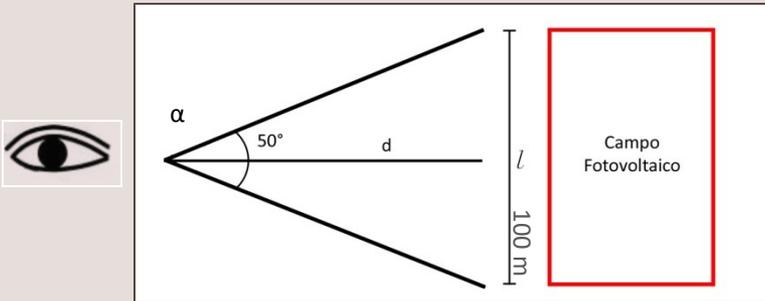
Dall'unione delle due carte, attraverso il comando *Image Calculator*, è stata realizzata la cartografia riguardante la sensibilità dei punti panoramici. L'elaborato sovrastante raffigura, con il colore azzurro e verde, le aree più sollecitate alla visibilità, e quindi meno idonee per l'installazione di pannelli fotovoltaici, senza però tenere di conto della sensibilità dell'occhio umano.

# Idoneità ambientale

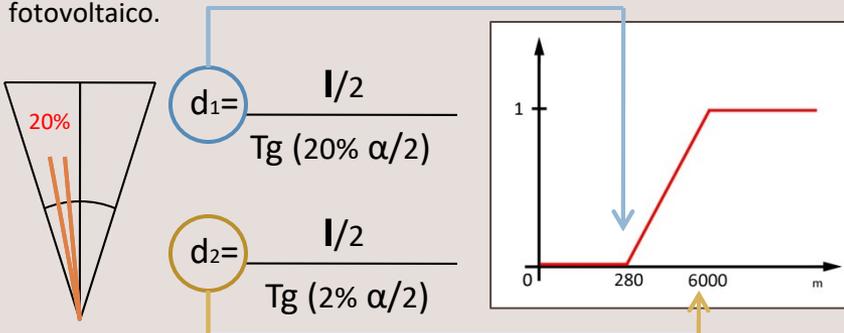
## 1 Sensibilità punti panoramici



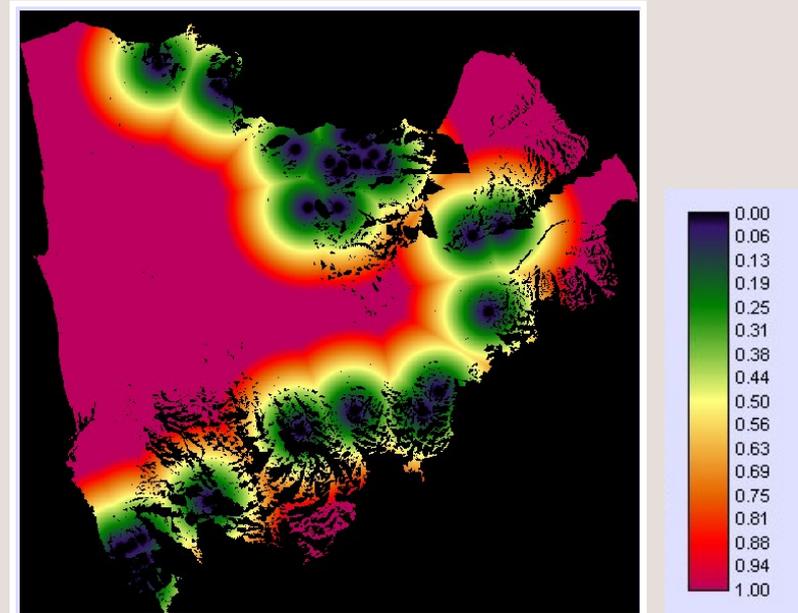
CALCOLO DELLA SENSIBILITÀ DELL'OCCHIO UMANO E DEL SUO DISTURBO



Attraverso le regole dell'ottica sono state identificate soglie minime di disturbo dell'occhio umano comprese tra il 20% e il 2%, che hanno permesso di realizzare il grafico fuzzy. L'inserimento di un campo fotovoltaico ad una distanza inferiore di 280 m occuperebbe una percentuale visiva maggiore del 20% (valore minimo accettabile), da 280 m la funzione cresce fino a raggiungere i 6000 m (2%) dove l'occhio non percepisce come invasivo l'inserimento del campo fotovoltaico.



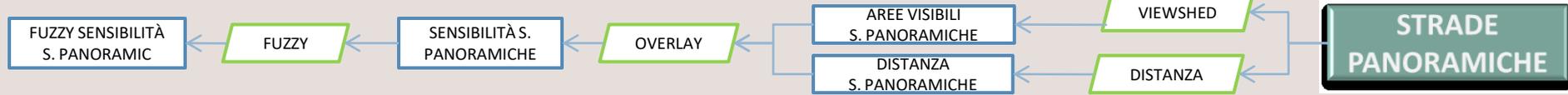
### FUZZY SENSIBILITÀ PUNTI PANORAMICI



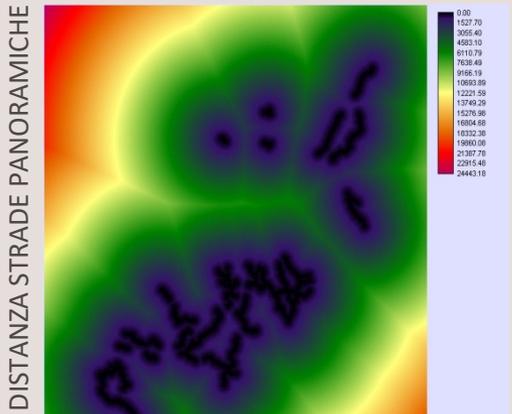
La carta finale è stata redatta attraverso il comando fuzzy, dopo aver stimato la sensibilità che un campo fotovoltaico, di dimensioni maggiori o uguali ad un ettaro, ha sull'occhio umano. L'elaborato si presenta con i colori azzurro - verdi nelle aree maggiormente sensibili all'occhio umano e quindi meno vocate all'installazione di campi fotovoltaici; diversamente la gradazione giallo - viola identifica le aree maggiormente idonee.

# Idoneità ambientale

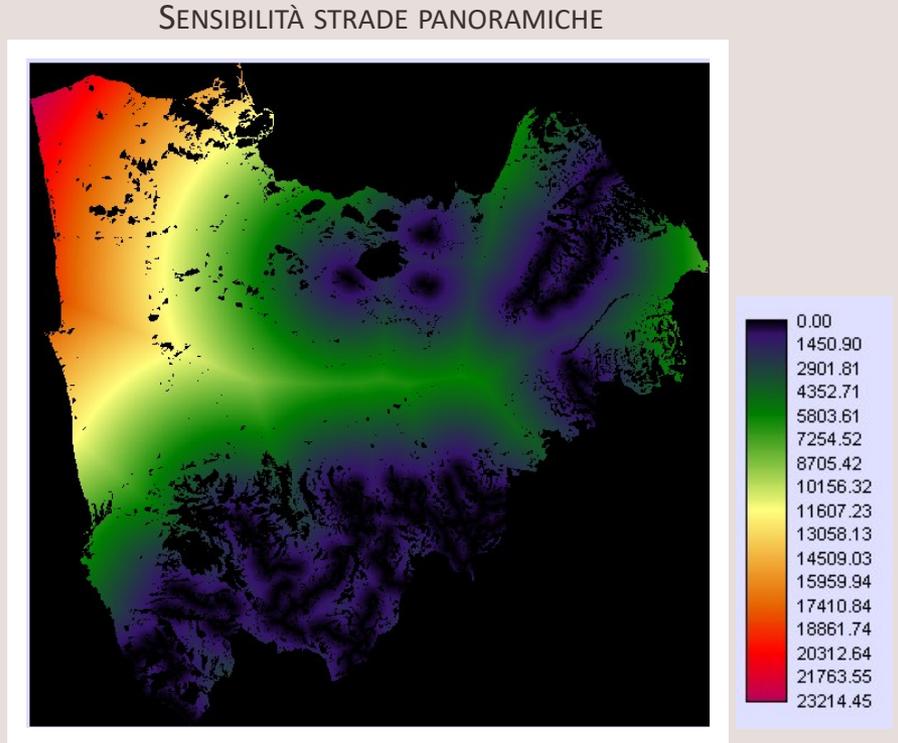
## 2 Sensibilità strade panoramiche



Questo elaborato, realizzato tramite il comando *Viewshed* in ArcGis rappresenta le aree visibili e non visibili dalle strade panoramiche. Le fonti utilizzate per la localizzazione di tali strade sono state le cartografie del Touring Club e del C.A.I. verificati con ripetuti sopralluoghi sul territorio.



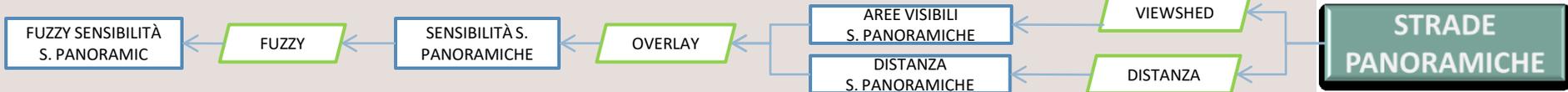
Questo elaborato è stato realizzato tramite l'operatore *Distance* in Idrisi per calcolare la mappa della distanza dalle strade panoramiche.



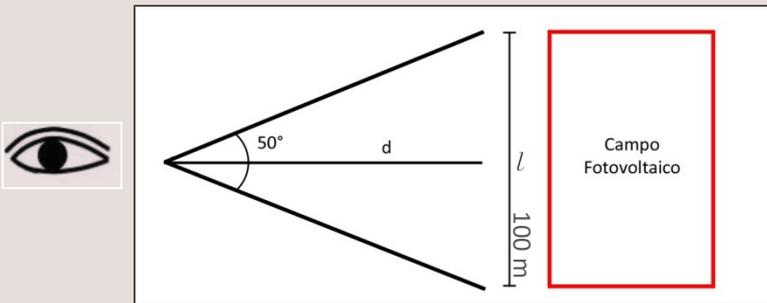
Dall'unione delle due carte, attraverso il comando *Image Calculator*, è stata realizzata la cartografia riguardante la sensibilità delle strade panoramiche. L'elaborato sovrastante raffigura le aree più sollecitate alla visibilità da tali strade, senza però tenere di conto della sensibilità dell'occhio umano.

# Idoneità ambientale

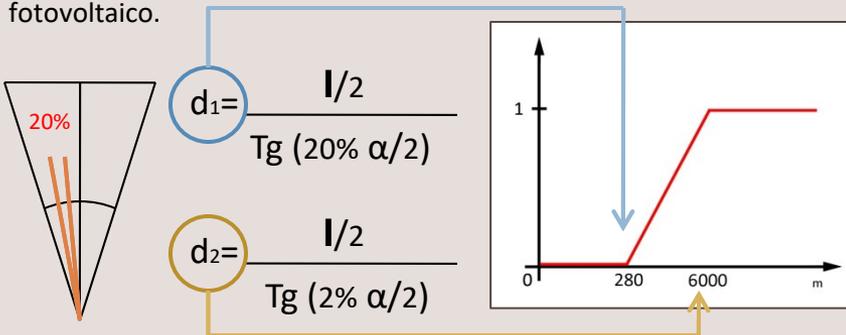
## 2 Sensibilità strade panoramiche



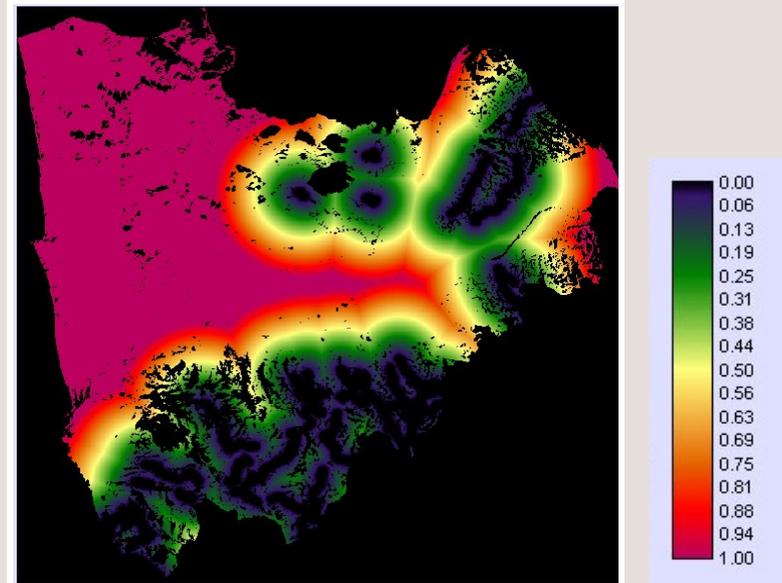
CALCOLO DELLA SENSIBILITÀ DELL'OCCHIO UMANO E DEL SUO DISTURBO



Attraverso le regole dell'ottica sono state identificate soglie minime di disturbo dell'occhio umano comprese tra il 20% e il 2%, che hanno permesso di realizzare il grafico fuzzy. L'inserimento di un campo fotovoltaico ad una distanza inferiore di 280 m occuperebbe una percentuale visiva maggiore del 20% (valore minimo accettabile), da 280 m la funzione cresce fino a raggiungere i 6000 m (2%) dove l'occhio non percepisce come invasivo l'inserimento del campo fotovoltaico.



FUZZY SENSIBILITÀ STRADE PANORAMICHE



La carta finale è stata redatta attraverso il comando fuzzy, dopo aver stimato la sensibilità che un campo fotovoltaico, di dimensioni maggiori o uguali ad un ettaro, ha sull'occhio umano. L'elaborato si presenta con i colori azzurro - verdi nelle aree maggiormente sensibili all'occhio umano e quindi meno vocate all'installazione di campi fotovoltaici; diversamente la gradazione giallo - viola identifica le aree maggiormente idonee.

# Idoneità ambientale

## 3 Corine Land Cover gerarchizzato



CORINE LAND COVER  
GERARCHIZZATO

WEIGHT  
(AHP)

CORINE LAND COVER

WEIGHT - AHP weight derivation

Pairwise Comparison 9 Point Continuous Rating Scale

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
extremely less important	very strongly less important	strongly less important	moderately less important	equally	moderately more important	strongly more important	very strongly more important	extremely more important

Pairwise comparison file to be saved: AHP

	clc_urb	clc_ind	clc_sem	clc_agr	clc_bosco	clc_idrici
clc_urb	1					
clc_ind	5	1				
clc_sem	3	1/3	1			
clc_agr	1/7	1/9	1/5	1		
clc_bosco	1/7	1/9	1/9	1/3	1	
clc_idrici	1/9	1/9	1/9	1/3	1	1

Compare the relative importance of clc\_ind to clc\_urb

OK Close Help

Module Results

The eigenvector of weights is :

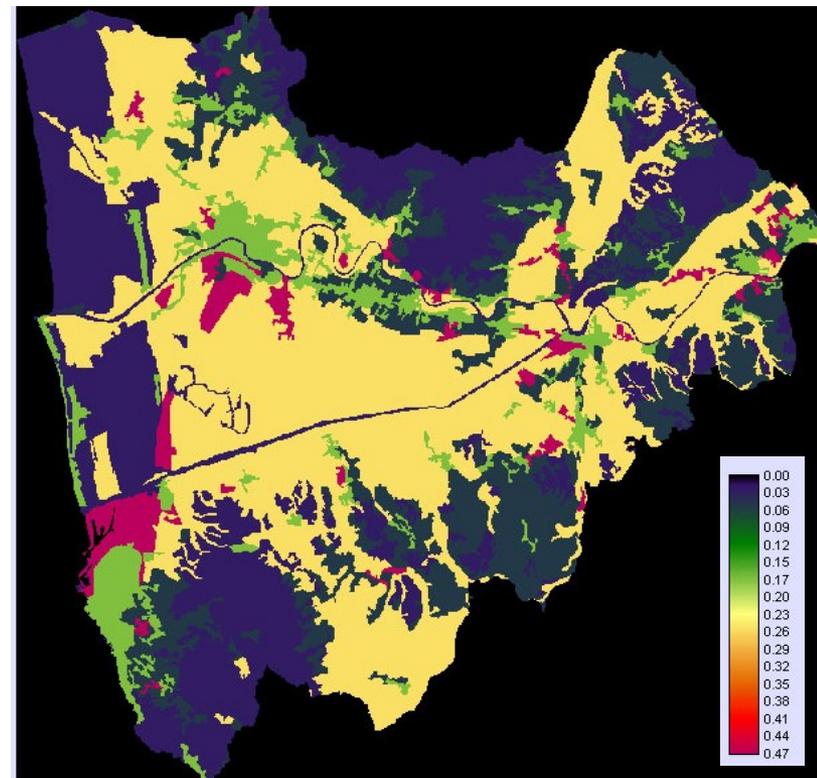
```
clc_urb : 0.1740
clc_ind : 0.4661
clc_sem : 0.2553
clc_agr : 0.0517
clc_bosco : 0.0268
clc_idrici : 0.0260
```

Consistency ratio = 0.09  
Consistency is acceptable.

Print Contents Save to File Copy to Clipboard Close Help

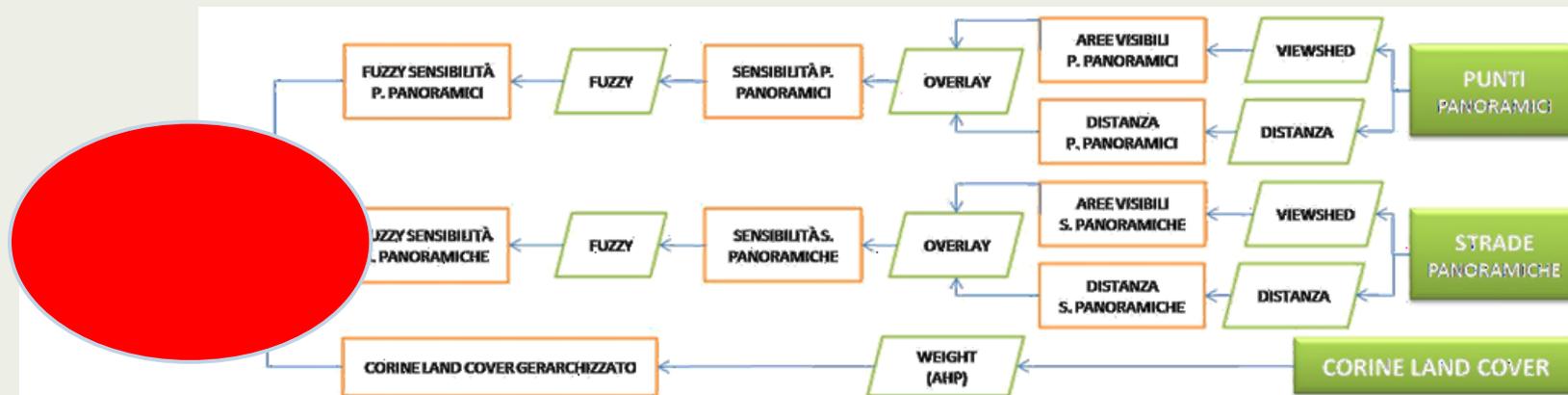
L'uso del suolo è stato classificato secondo il Corine Land Cover di primo livello, anche se le aree urbanizzate e quelle industriali, appartenenti entrambe alla classe 1 (TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE) sono state separate perché entrambe di diversa importanza ed entità ai fini dell'installazione di campi fotovoltaici. Successivamente è stata realizzata una matrice 6x6 e attraverso un confronto a coppie è stata decisa quale tra le due classi di uso del suolo era più rilevante e di quanto, attraverso l'utilizzo di una scala di 9 livelli.

## CORINE LAND COVER GERARCHIZZATO



# Idoneità ambientale

AHP (Weight)



**WEIGHT - AHP weight derivation**

Pairwise Comparison 9 Point Continuous Rating Scale

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
extremely	very strongly	strongly	moderately	equally	moderately	strongly	very strongly	extremely
Less Important					More Important			

Pairwise comparison file to be saved to:  Calculate weights

	clc_ahp	fuzzy_punti_panoramici	fuzzy_strade_panoramiche
clc_ahp	1		
fuzzy_punti_panoramici	5	1	
fuzzy_strade_panoramiche	3	1/3	1

Compare the relative importance of fuzzy\_punti\_panoramici to clc\_ahp

OK Close Help

**Module Results**

The eigenvector of weights is :

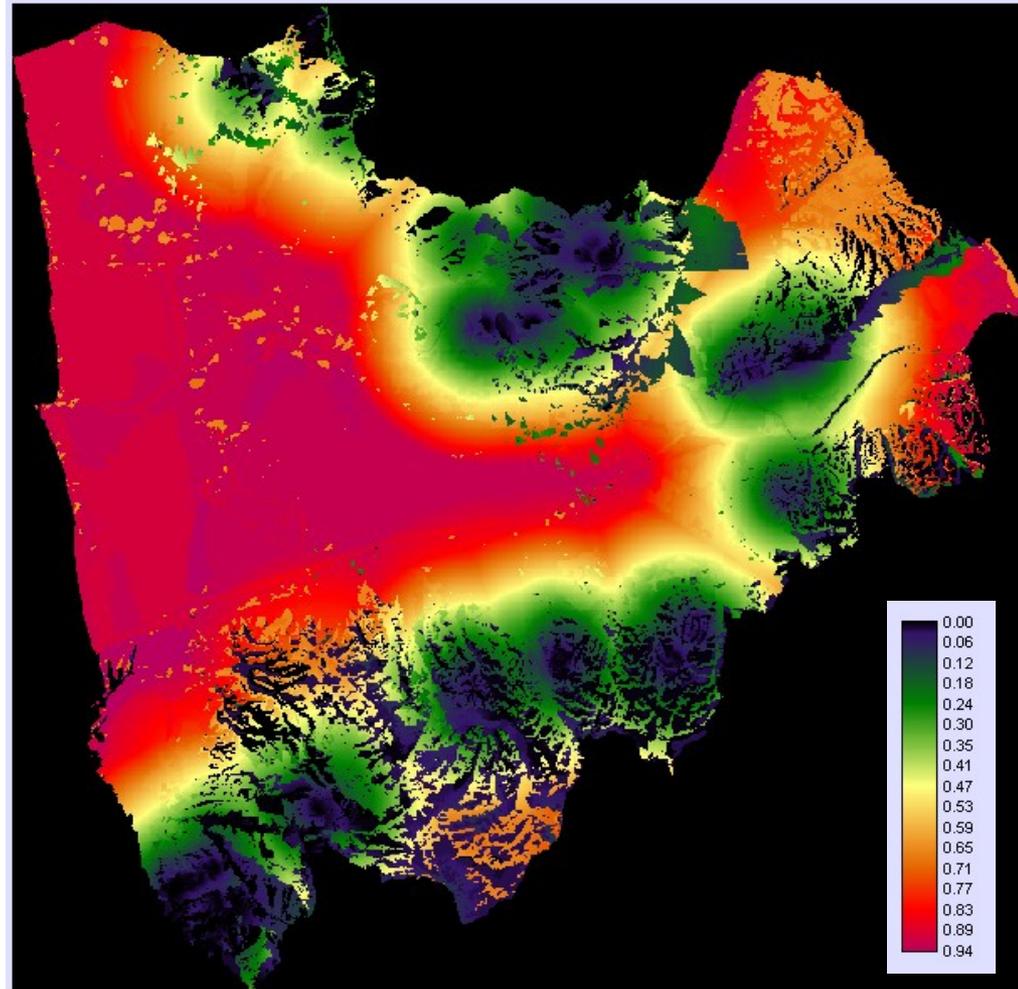
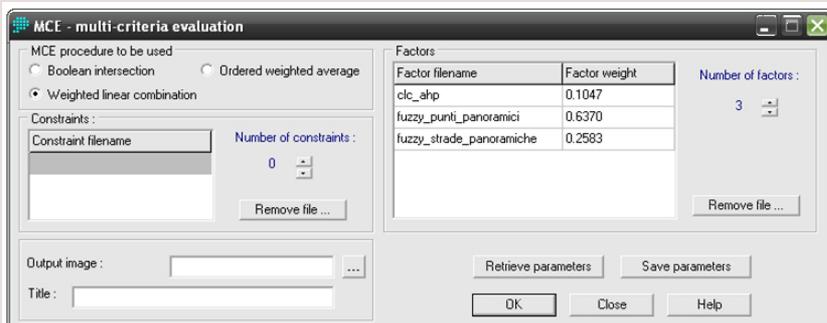
```
clc_ahp : 0.1047
fuzzy_punti_panoramici : 0.6370
fuzzy_strade_panoramiche : 0.2583
```

Consistency ratio = 0.03  
Consistency is acceptable.

Print Contents Save to File Copy to Clipboard Close Help

# Idoneità ambientale

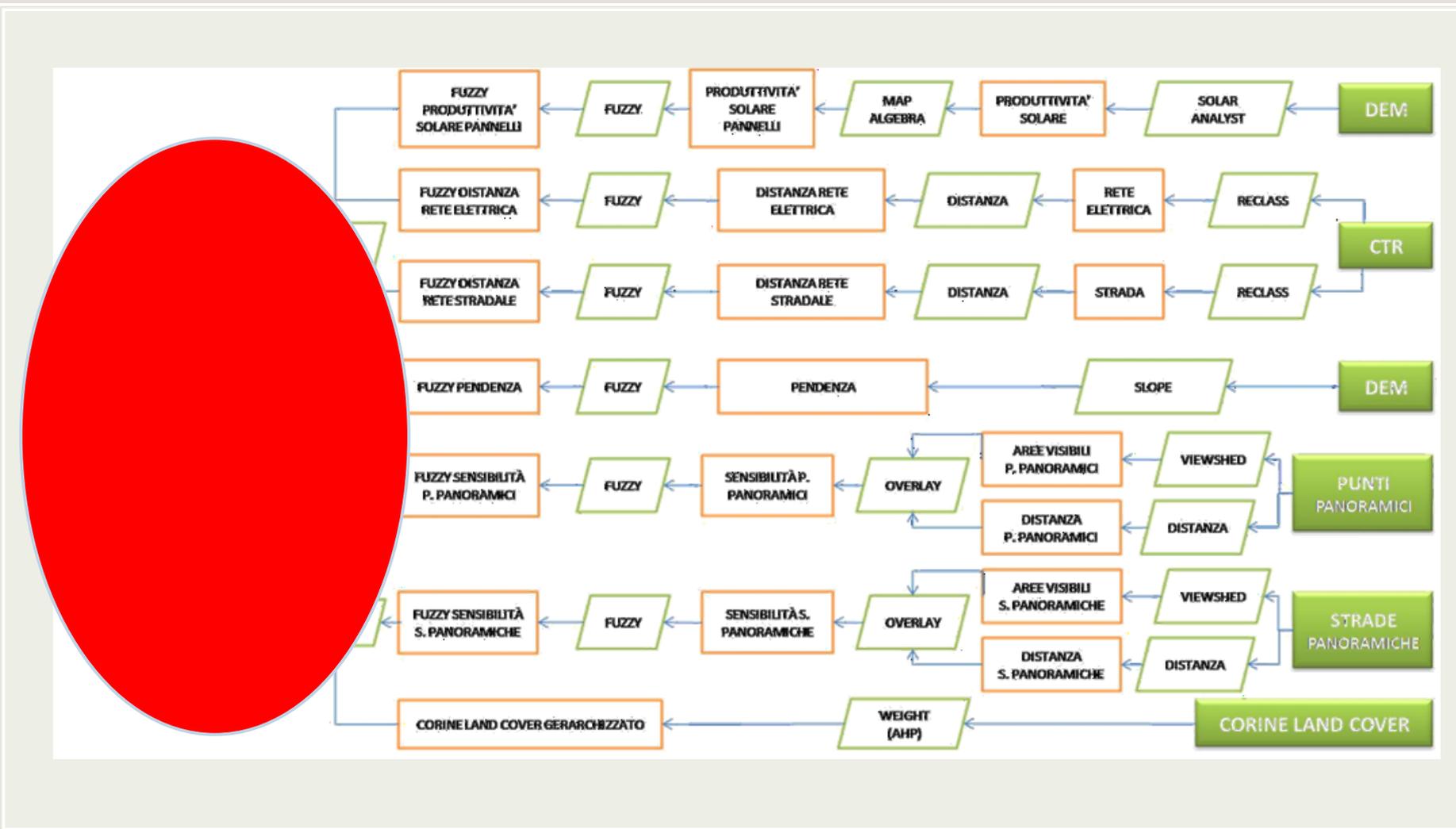
Multi-criteria evaluation (MCE)



L'elaborato della Idoneità ambientale racchiude, IN MODO PESATO, i singoli criteri ambientali. Per la sua elaborazione è stata realizzata una matrice 3x3, e, attraverso un confronto a coppie, è stato deciso quale tra i due criteri era più rilevante e di quanto, attraverso l'utilizzo di una scala di 9 livelli. Successivamente i vari criteri sono stati aggregati attraverso l'operatore MCE, che ha assegnato loro il diverso peso, calcolato precedentemente con la valutazione analitica delle gerarchie (AHP).

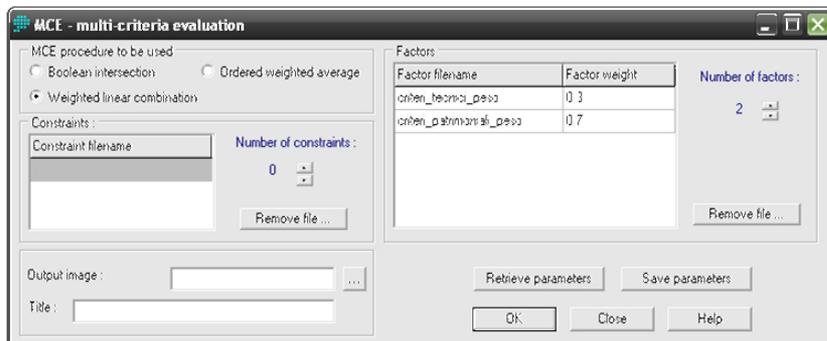
# Criteria

Multi-criteria evaluation (MCE)



# Criteri

## Multi-criteria evaluation (MCE)

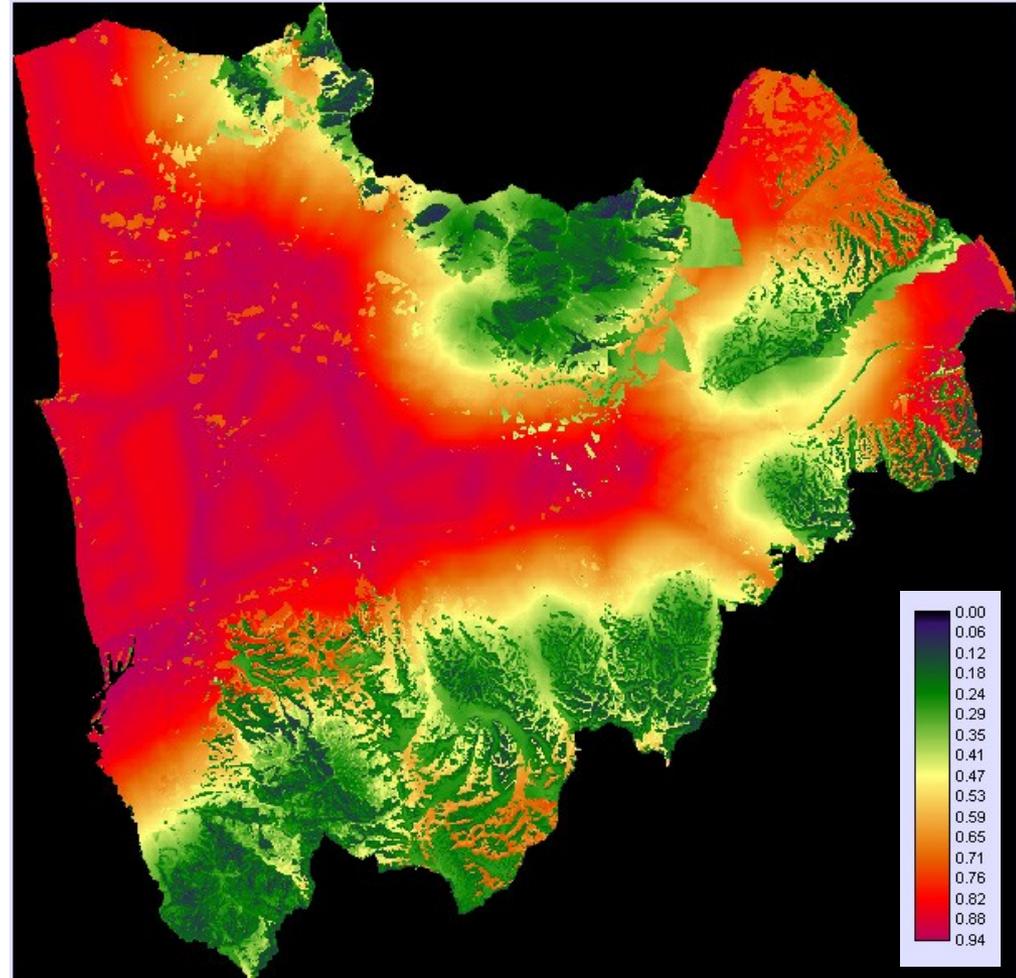


### Valori da applicare all'MCE:

Vocazionalità produttiva= 0,3

Idoneità ambientale= 0,7

Prima di andare a elaborare le cartografie relative ai vincoli, è stata redatta una tavola riassuntiva di tutti i criteri, che sono stati aggregati tramite il comando MCE per differenziare l'importanza tra l'idoneità ambientale, alla quale è stato assegnato maggior valore (0,7), e la vocazionalità produttiva, alla quale è stato attribuito un valore minore (0,3).



# Vincoli

 Centri storici



AREE NON CENTRI STORICI

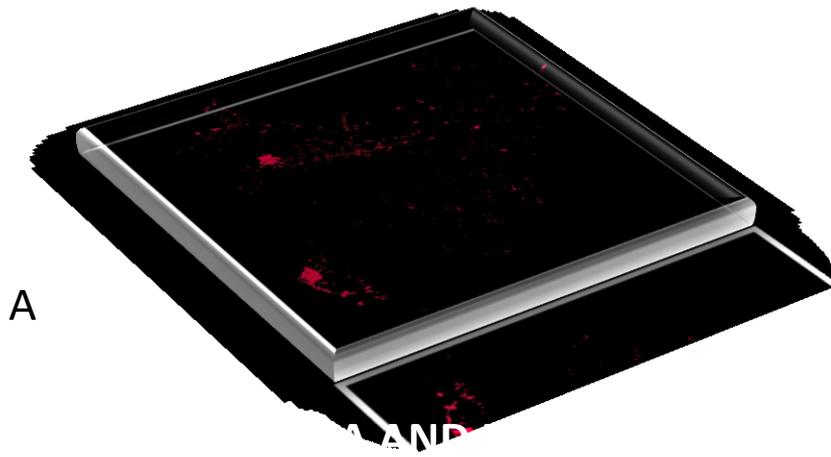
MAPALGEBRA  
(NOT A AND B)

PTCP (NUCLEI STORICI)

AREA DI ANALISI

CENTRI STORICI E AREA DI ANALISI

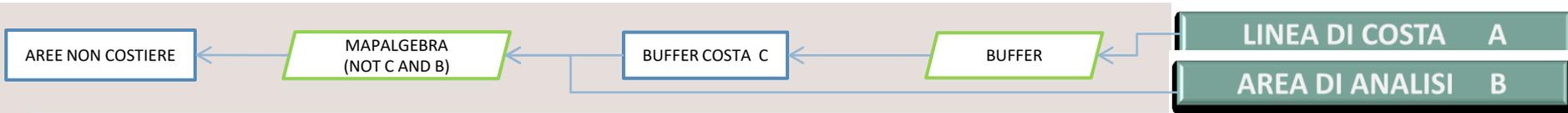
AREE NON CENTRI STORICI



ncolo è stata redatta partendo da due basi  
le sono state estrapolate le aree dei centri  
iera del confine dell'area oggetto di studio.  
atori logici NOT e AND è stata elaborata la carta  
idua le aree che non ricadono all'interno dei  
olidati, zone ottimali in cui poter collocare un

# Vincoli

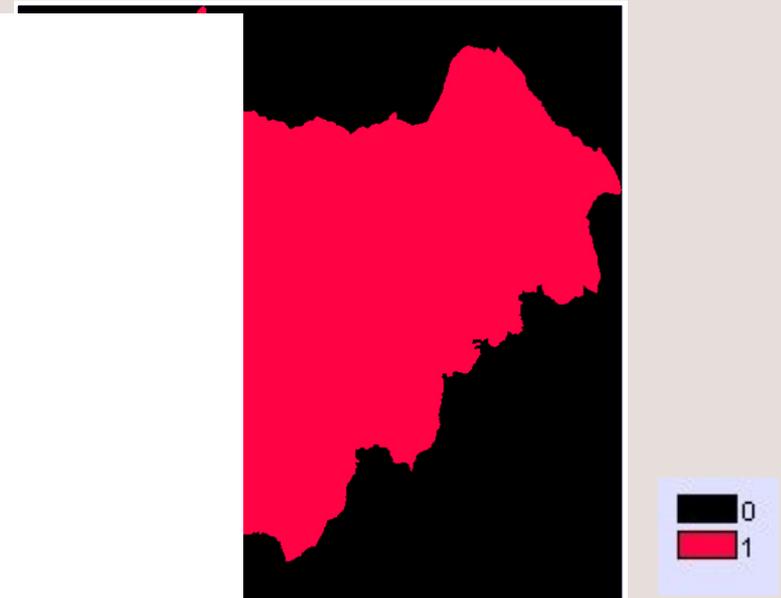
## 2 Aree costiere



BUFFER COSTA E AREA DI ANALISI



AREE NON COSTIERE



ato scelto attraverso la consultazione della  
i. 431 (Legge Galasso) che sottopone a vincolo  
nsi dell' art. 82 del decreto del Presidente  
-7-1977, n. 616, i territori costieri compresi in  
ndità di 300 metri dalla linea di battigia, anche  
sul mare.

# Vincoli

## 3 Aree protette



AREE NON PROTETTE

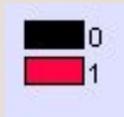
MAPALGEBRA  
(NOT A AND B)

AREE PROTETTE  
AREE DI ANALISI

AREE PROTETTE E AREA DI ANALISI



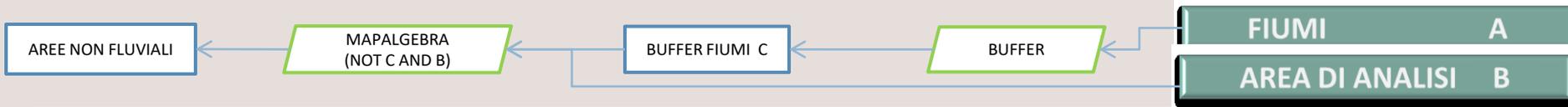
AREE NON PROTETTE



colore è stata redatta partendo da due basi dati: ottenute sommando SIR, ANPIL, APN, APP, e la fine dell'area oggetto di studio. Attraverso gli operatori AND è stata elaborata la carta di sintesi che mostra le aree non protette, zone ottimali in cui poter installare pannelli fotovoltaici.

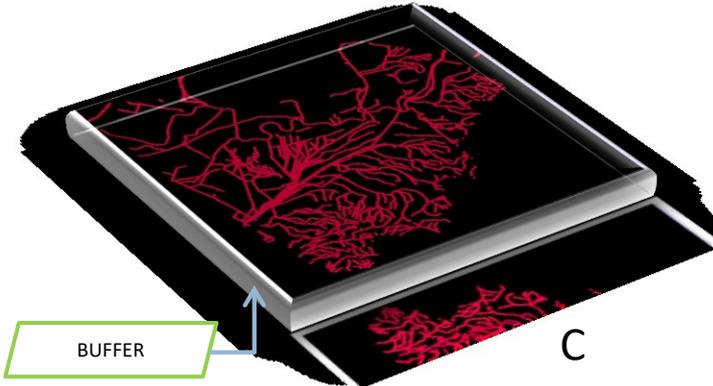
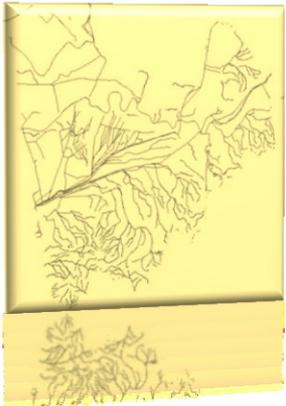
# Vincoli

## 4 Aree fluviali



BUFFER FIUMI E AREA DI ANALISI

AREE NON FLUVIALI



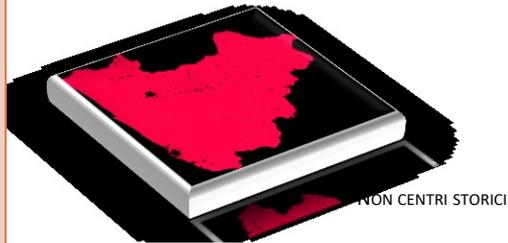
è stato scelto attraverso la consultazione della legge n. 431 (Legge Galasso) che sottopone a vincolo idrogeologico i territori fluviali compresi in una fascia di profondità di 150 metri dalla linea di arginatura.

# Vincoli

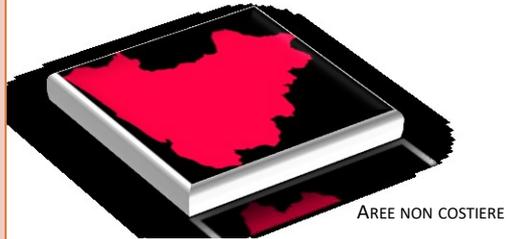
Operazione di *Map algebra* tra vincoli



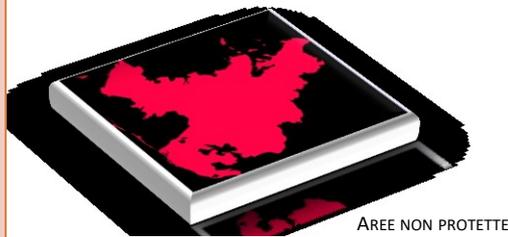
MAP-ALGEBRA



AREE NON CENTRI STORICI



AREE NON COSTIERE



AREE NON PROTETTE



AREE NON FLUVIALI

Moltiplicazione

Overlay

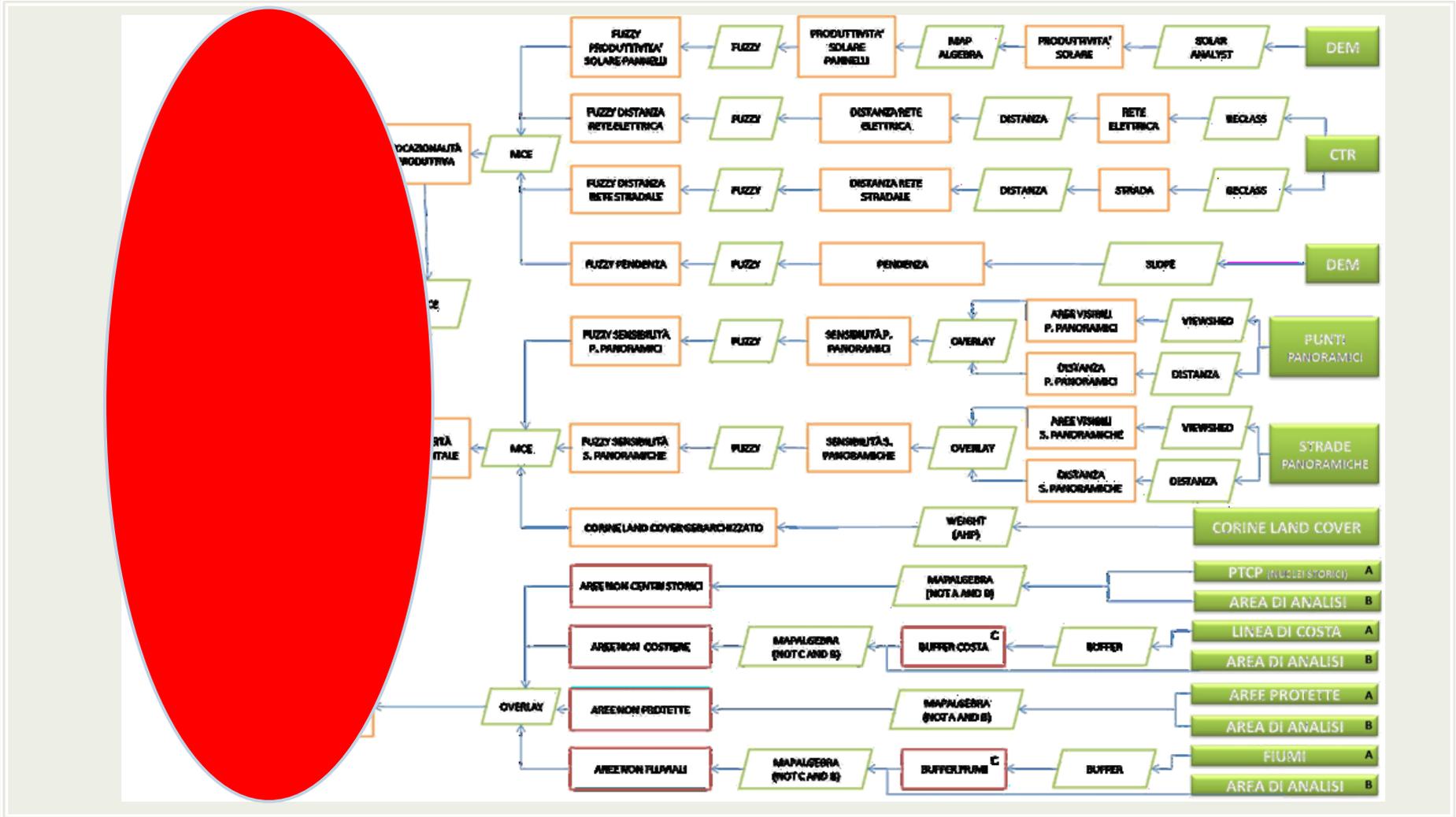
VINCOLI



# Idoneità fotovoltaico



Operazione di *Overlay* tra criteri e vincoli



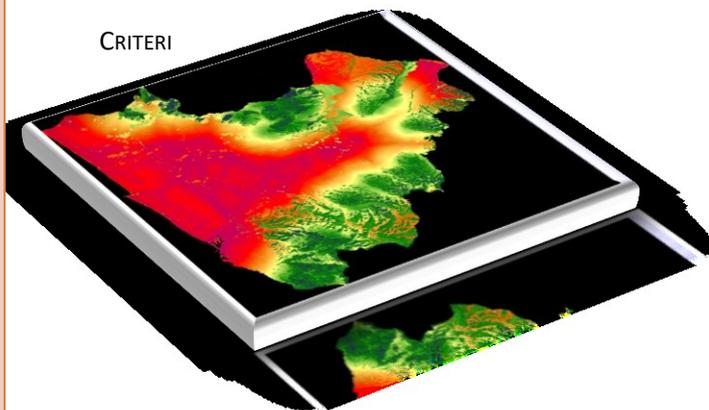
# Idoneità fotovoltaico

Operazione di *Overlay* tra criteri e vincoli

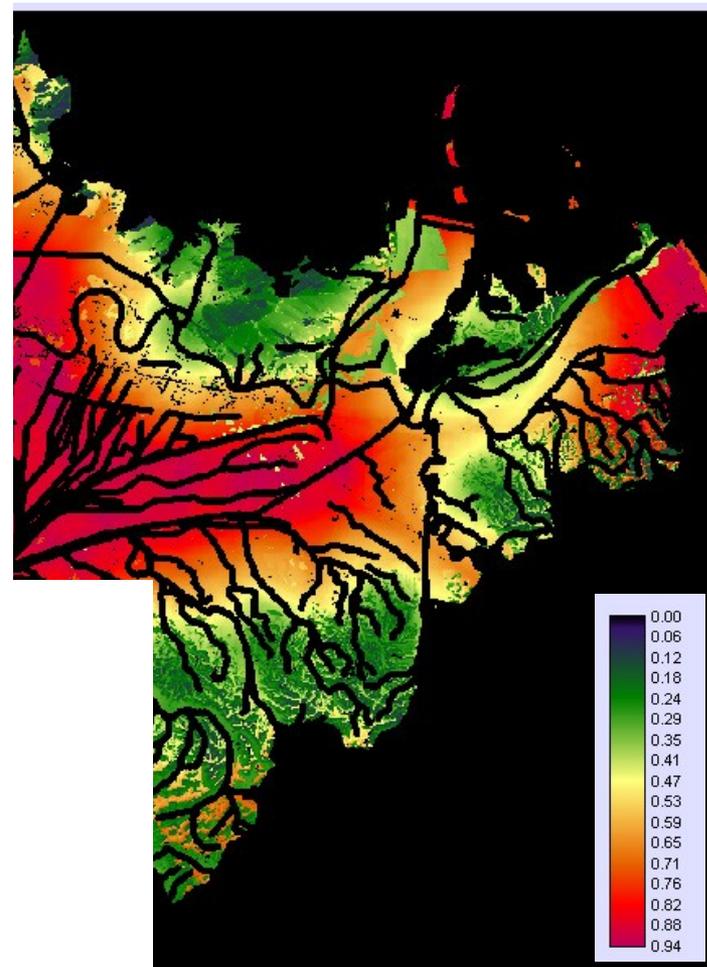


Moltiplicazione

CRITERI



VINCOLI

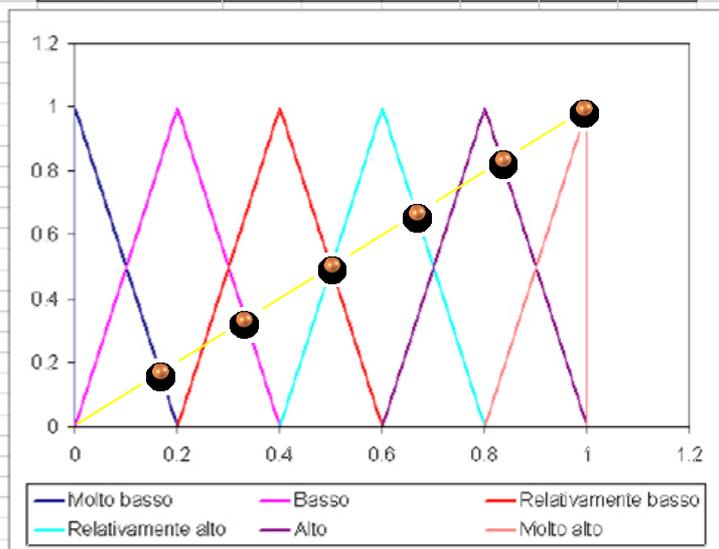


# Idoneità fotovoltaico

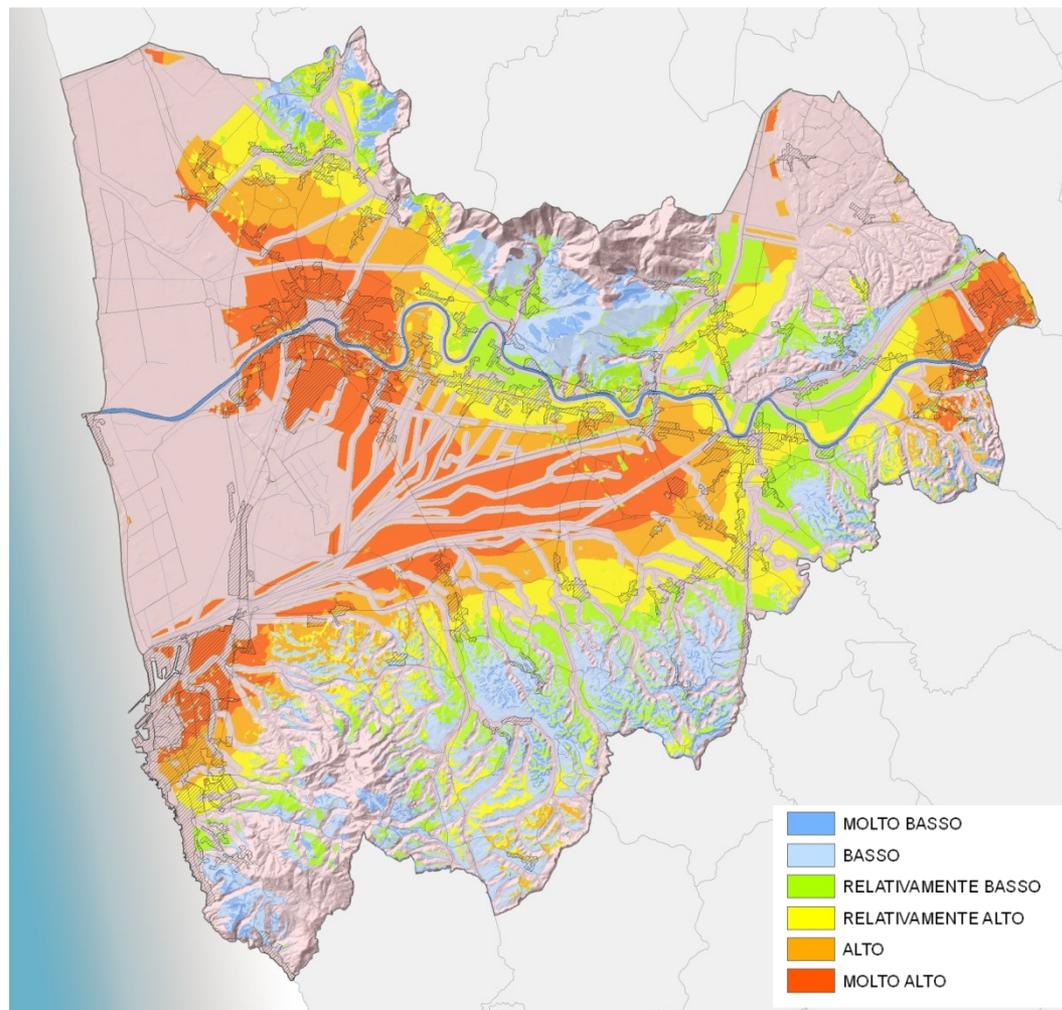
Valutare il termine sfocato: l'indicatore linguistico



	m1	m2	m3	m4	Destro	Sinistro
Molto basso	0	0	0	0.2	0.166667	0
Basso	0	0.2	0.2	0.4	0.333333	0.166667
Relativamente basso	0.2	0.4	0.4	0.6	0.5	0.333333
Relativamente alto	0.4	0.6	0.6	0.8	0.666667	0.5
Alto	0.6	0.8	0.8	1	0.833333	0.666667
Molto alto	0.8	1	1	1	1	0.833333



Questa mappa rappresenta la carta dell'idoneità per l'installazione di campi fotovoltaici, riclassificata attraverso l'aiuto di indicatori linguistici. La legenda è stata suddivisa in 6 classi, le cui soglie sono state decise tramite il grafico prescelto, che mostra precisamente i valori limite tra i diversi intervalli.



# Fotoinserimento

Rendering installazione campi fotovoltaici tipo



AREA IDONEA TIPO PRIMA DELL'INSTALLAZIONE



# Fotoinserimento

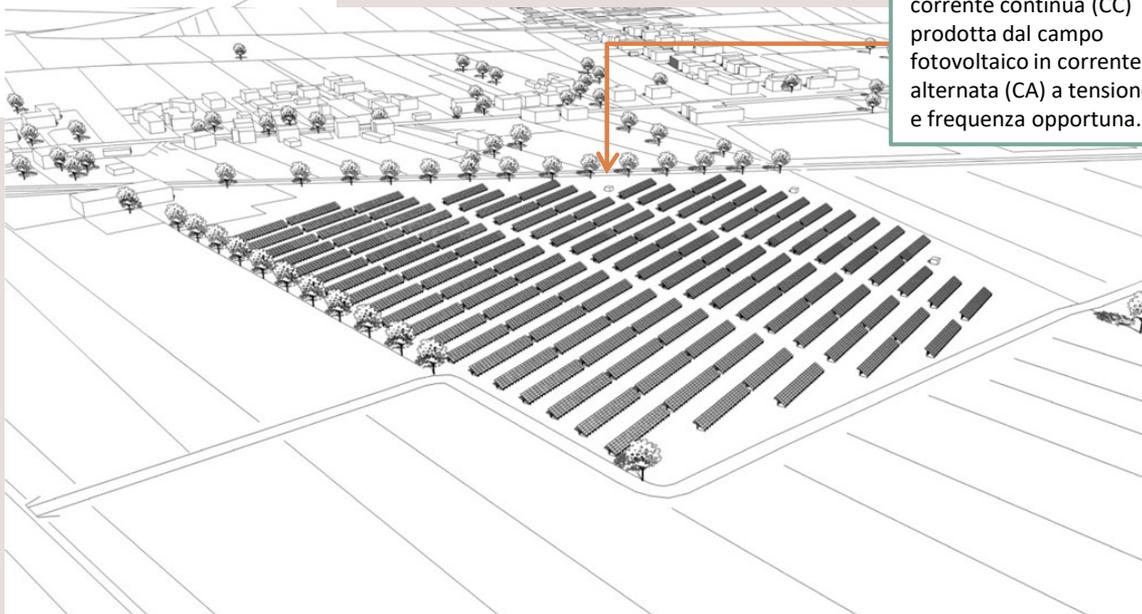
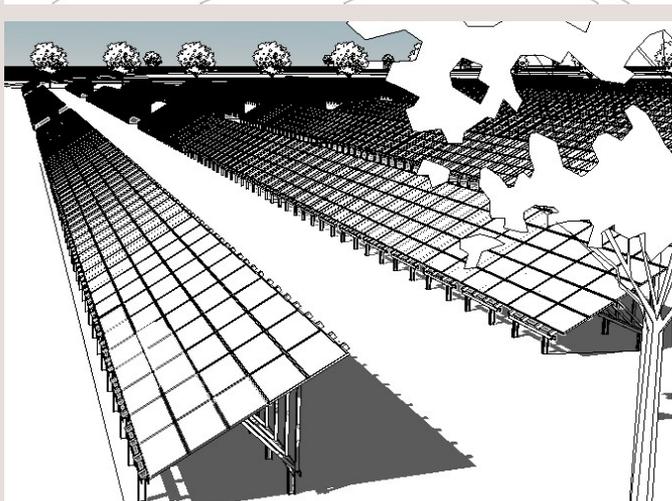
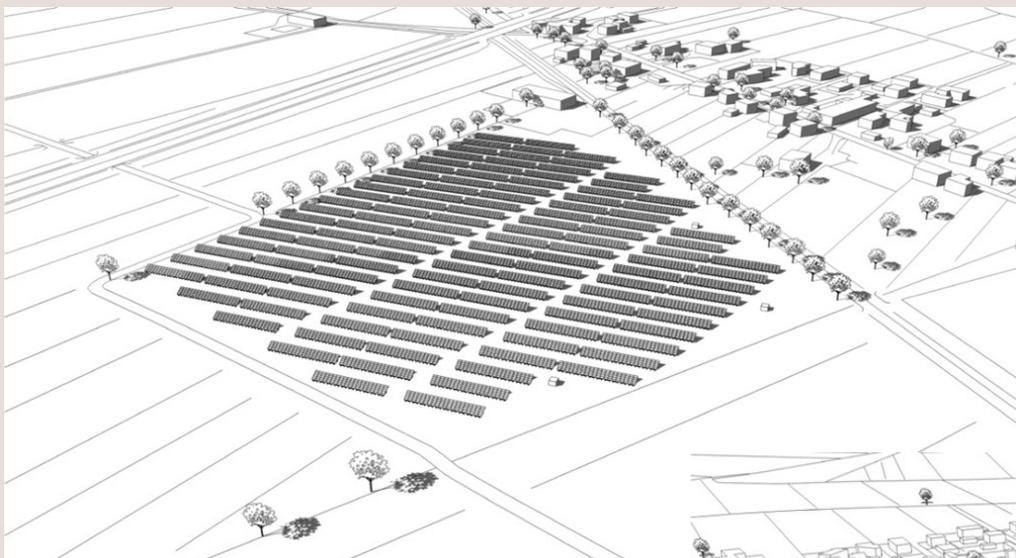
Rendering installazione campi fotovoltaici tipo



## AREA IDONEA TIPO DOPO L'INSTALLAZIONE

Come ultimo elaborato è stato realizzata una simulazione 3D di un campo fotovoltaico. La scelta ricade in un'area tipo tra quelle a maggior vocazione, indicate dall'analisi precedente. L'inclinazione di ogni singolo pannello è di  $33^\circ$  e la distanza è stata calcolata in modo tale da non creare una sovrapposizione di ombre.

**INVERTER:** è il dispositivo di conversione della corrente continua (CC) prodotta dal campo fotovoltaico in corrente alternata (CA) a tensione e frequenza opportuna.



# Esercizio

esercizio sulla produttività di una campo fotovoltaico tipo



Superficie campo fotovoltaico tipo = 60.000 mq

$$25.000 : 9.000 = 60.000 : X \longrightarrow 21.600 \text{ mq}$$

36% di 60.000

Rad.Solare ( kWh/mq) \* S.terreno \* % S.utile inclinazione pannelli \* Max rend.pannello =

$$1.100 \text{ ( kWh/mq)} * 60.000 \text{ mq} * 0,36 * 0,13 =$$

Produttività annuale campo **3.088.800 kWh/anno**

$$\frac{3.088.800 \text{ kWh/anno}}{1.000.000} = 3,088 \text{ MWh/anno}$$

Fabbisogno energetico per circa  
700 famiglie composte  
da 3-4 persone

## AREA IDONEA TIPO DOPO L'INSTALLAZIONE

La produttività solare di un campo fotovoltaico tipo, considerato fra le aree idonee segnalate dall'analisi, è stata calcolata prendendo come riferimento un campo tipo di superficie uguale a 60.000 mq, contenente una superficie di 21.600 mq di pannelli.

La formula adottata è stata quella utilizzata precedentemente per calcolare la produttività solare dei pannelli e il valore annuale della produttività del campo è stato di **3.088.800 kWh/anno**.

Considerando che una famiglia composta da 3/4 persone consuma mediamente in un anno 4370 kWh, l'energia prodotta dal campo fotovoltaico installato è in grado di coprire il fabbisogno di circa 700 famiglie.

Fonte di consumo	Consumo annuo per famiglie di 1-2 persone	Consumo annuo per famiglie di 3-4 persone
Illuminazione	300 kWh	430 kWh
Cucina elettrica	350 kWh	530 kWh
Frigorifero	328 kWh	440 kWh
Congelatore	360 kWh	600 kWh
Lavatrice	130 kWh	280 kWh
Asciugabiancheria	200 kWh	410 kWh
Lavastoviglie	190 kWh	350 kWh
Televisore, apparecchi audio e video, PC	260 kWh	320 kWh
Piccoli apparecchi elettrici	450 kWh	660 kWh
Pompa di calore per impianti di riscaldamento centrali e autonomi	270 kWh	350 kWh
Altre fonti di consumo non indicate nella tabella(specificare)	kWh	kWh
<b>Totale consumi</b>	<b>2838 kWh</b>	<b>4370 kWh</b>

# Bibliografia e sitografia



## ■ BIBLIOGRAFIA

“DISCIPLINA DEGLI INSEDIAMENTI DEGLI IMPIANTI EOLICI E FOTOVOLTAICI SUL TERRITORIO DELLA REGIONE MOLISE”, PROPOSTA DI LEGGE REGIONALE N. 38  
F. CALIFANO, V. SILVESTRINI, G. VITALE, “LA PROGETTAZIONE DEI SISTEMI FOTOVOLTAICI”, LIGUORI EDITORE, 1983.

REGOLAMENTO COMUNALE PER L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NEL TERRITORIO DI APRICENA

REGOLAMENTO PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NELLE ZONE DEL TERRITORIO COMUNALE DI SAN DONACI

LEGGE 8 AGOSTO 1985, N. 431 (LEGGE GALASSO)

P.I.T. REGIONE TOSCANA

P.T.C.P. PROVINCIA DI LIVORNO E PISA

## ■ SITOGRAFIA

<http://www.atlasole.gsel.it/viewer.htm>

<http://www.basilicatanet.it/pianoenergetico.htm>

<http://www.centroconsumatori.it>

<http://www.ecoage.it/fotovoltaico.htm>

<http://www.enea.it>

<http://www.enel.it>

<http://enelgreenpower.enel.it>

<http://www.isesitalia.it>

<http://www.minambiente.it>

<http://www.piemonte.it/energia>

<http://www.solaritaly.enea.it/index.php>

<http://web.tiscali.it/fabiodardy/Fotovoltaico.htm>

<http://www.wikipedia.it>

