



Dipartimento di Studi Umanistici

# METODI E TECNICHE PER LA RICERCA ARCHEOLOGICA

Lezione 2 - Ricognizioni di superficie e aeree



# La scoperta

- **Siti visibili**, la cui esistenza si è tramandata sin dall'antichità



Stonehenge

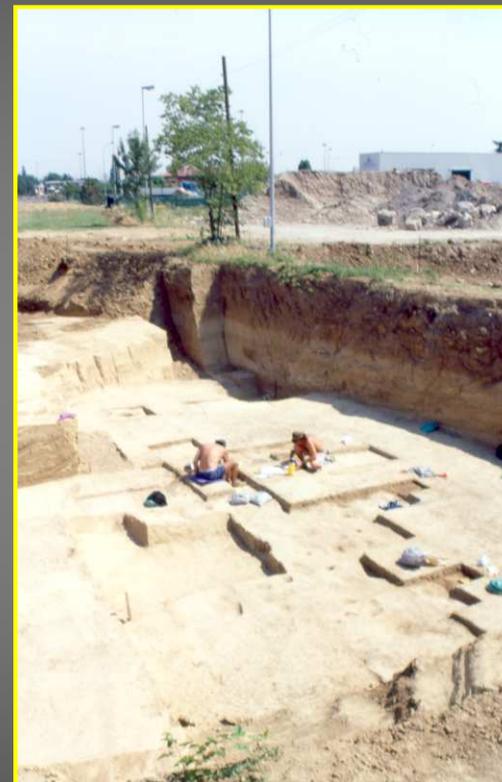
# La scoperta

- **Scoperta fortuita** (solitamente i ritrovamenti sono resi visibili in seguito a modificazioni sostanziali del territorio di origine antropica o naturale)

# Scoperta fortuita



Attività di cava



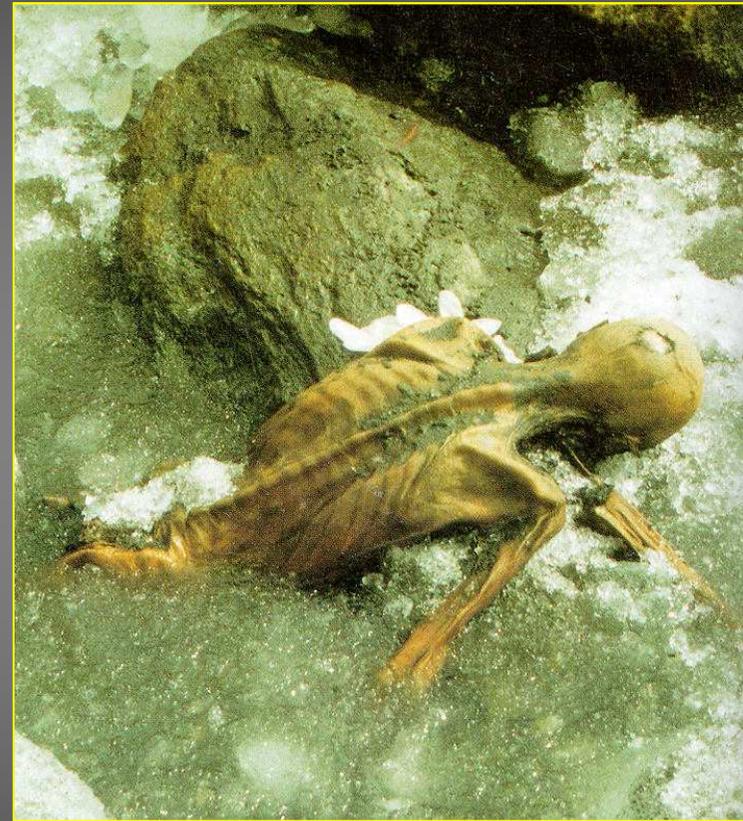
Attività edilizie



Attività agricole

# Scoperta fortuita

Riscaldamento climatico



Erosione naturale

# Scoperta fortuita



Grotta Cosquer

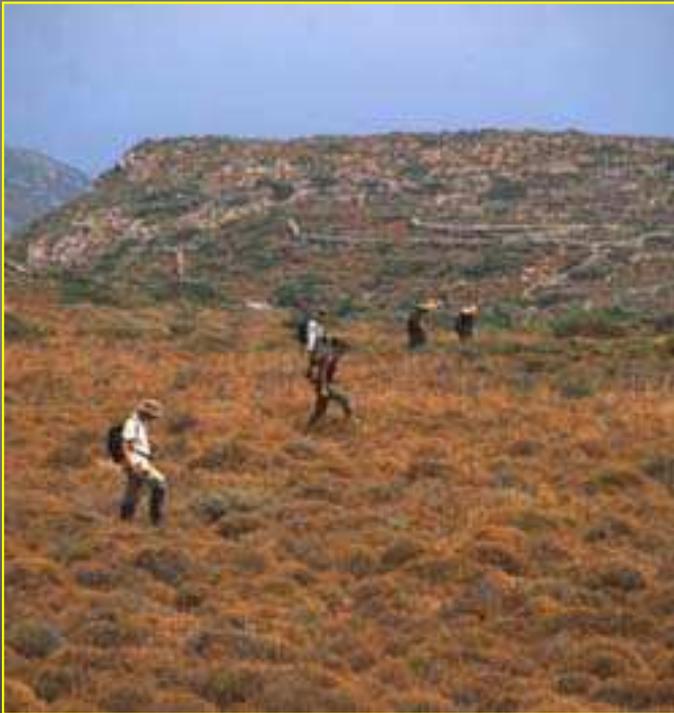
# La scoperta

➤ **Modalità “mista”**: modificazioni del territorio sotto il controllo del Ministero (archeologia “di emergenza” e preventiva)



# La scoperta

- Ricognizioni programmate sul terreno o aeree



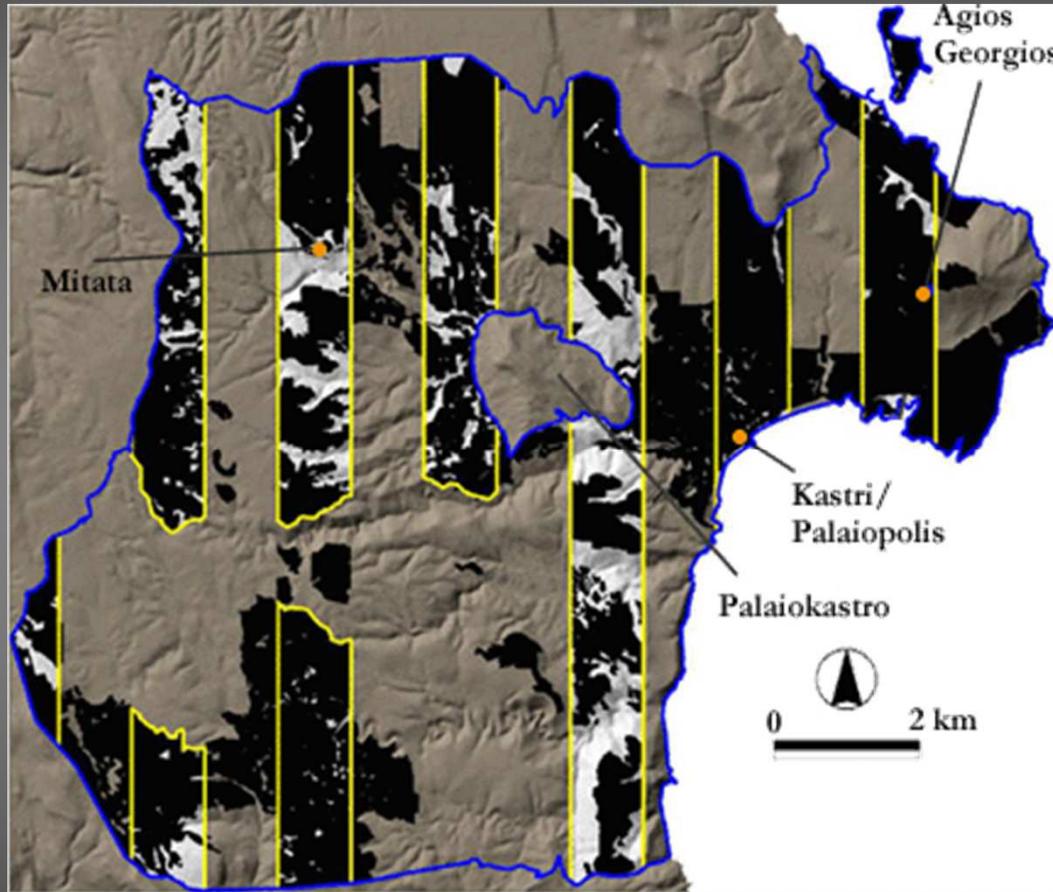
# Ricognizioni di superficie (*Survey*)

## Obiettivi

- Individuazione di tracce archeologiche sul territorio
- Collocazione dei siti nel loro contesto ambientale attuale (visibilità) e passato (modificazioni intervenute, ricostruzione dell'ambiente passato naturale e antropico => “archeologia del paesaggio”)
- Riconoscimento delle relazioni spaziali reciproche tra siti diversi e quindi della rete complessiva di insediamenti in un dato periodo (distanze, gerarchia, stagionalità, ruolo funzionale)
- Limiti: non può essere mai integrale; visione “superficiale” dei siti => ampliamento delle indagini con saggi e scavi.

# Ricognizioni programmate sul terreno

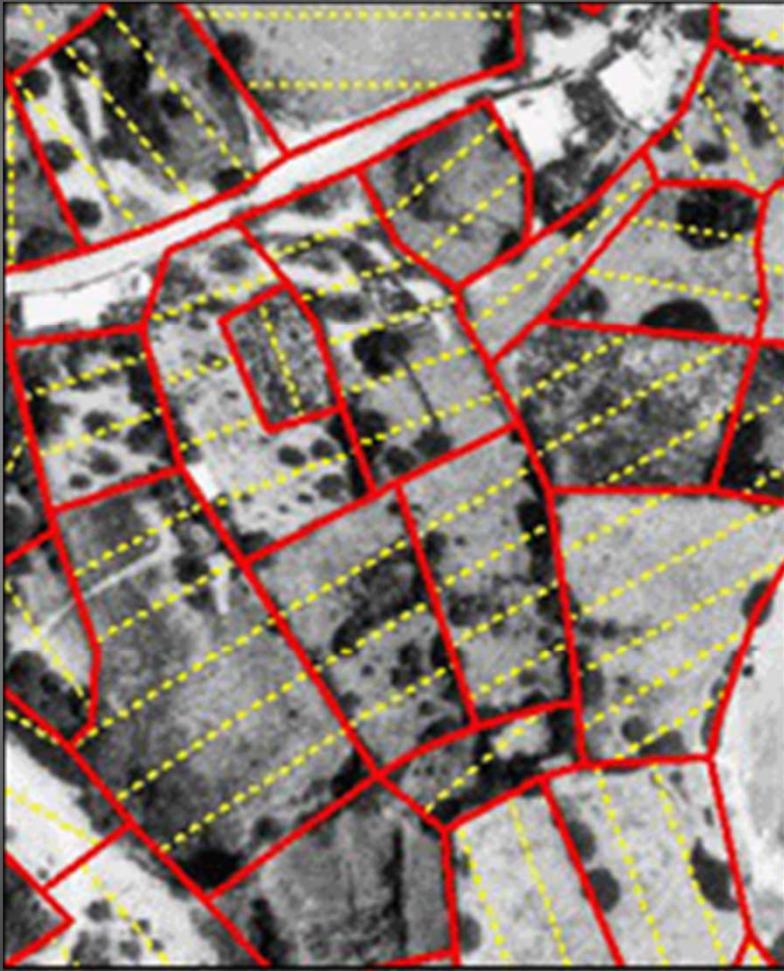
## Extensive survey



*Kythera Island Project (Grecia): University of London e British School at Athens ([www.ucl.ac.uk/kip](http://www.ucl.ac.uk/kip))*

Analisi cartografica e definizione dell'area di studio

# Ricognizioni programmate sul terreno: intensive survey



Transetti percorsi secondo allineamenti predefiniti (es. distanza di 15 m): first stage



Aree di raccolta: es. 10 x 10 m (second stage: *survey a livello di sito*)

TRACT RECORD FORM																																																																							
AREA	TRACT	TEAM	LEADER	DATE	TIME STARTED																																																																		
	walking direction	alignment from to	team members																																																																				
pass 1																																																																							
pass 2																																																																							
visibility			soil type and condition																																																																				
0-10% <input type="checkbox"/>	50-60% <input type="checkbox"/>	ploughed <input type="checkbox"/> thick unploughed <input type="checkbox"/>																																																																					
10-20% <input type="checkbox"/>	60-70% <input type="checkbox"/>	sand <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/>																																																																					
20-30% <input type="checkbox"/>	70-80% <input type="checkbox"/>	gravel <input type="checkbox"/>																																																																					
30-40% <input type="checkbox"/>	80-90% <input type="checkbox"/>	thin/rocky <input type="checkbox"/> BURNT % <input type="text"/>																																																																					
40-50% <input type="checkbox"/>	90-100% <input type="checkbox"/>																																																																						
land use, habitat and natural resources (springs, flint or clay sources, etc.)																																																																							
terrace <input type="checkbox"/>	river <input type="checkbox"/>	phrygana <input type="checkbox"/>	maquis (100cm+) <input type="checkbox"/>	list any natural resources:																																																																			
cereal <input type="checkbox"/>	wood <input type="checkbox"/>	steppe <input type="checkbox"/>	maquis (50cm+) <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>																																																																			
vine <input type="checkbox"/>	fruit <input type="checkbox"/>	barerock <input type="checkbox"/>	other cultivated <input type="checkbox"/>																																																																				
grass <input type="checkbox"/>	beach <input type="checkbox"/>	bulldozed <input type="checkbox"/>	other uncultivated <input type="checkbox"/>																																																																				
non-ancient structures			olive trees																																																																				
type presence in-use condition count			young <input type="checkbox"/> medium <input type="checkbox"/> old <input type="checkbox"/>																																																																				
old house <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>type</th> <th>presence</th> <th>in-use</th> <th>condition</th> <th>count</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>old house</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>new house</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>field house</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>olive press</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>church</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>windmill</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>tower</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>mandra</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>threshing</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>well</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>limekiln</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>other</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				type	presence	in-use	condition	count	old house	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			new house	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			field house	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			olive press	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			church	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			windmill	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			tower	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			mandra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			threshing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			well	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			limekiln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			other	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
type	presence	in-use					condition	count																																																															
old house	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
new house	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
field house	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
olive press	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
church	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
windmill	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
tower	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
mandra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
threshing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
well	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
limekiln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
other	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
new house <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ancient architecture																																																																				
field house <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ancient architecture <input type="checkbox"/> comment below:																																																																				
olive press <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>																																																																				
church <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
windmill <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
tower <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
mandra <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
threshing <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
well <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
limekiln <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
other <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																					
							rock cavities																																																																
			cave <input type="checkbox"/> rockshelter <input type="checkbox"/> none <input type="checkbox"/>																																																																				
			quarry <input type="checkbox"/> cutting <input type="checkbox"/>																																																																				
			tomb <input type="checkbox"/> uncertain <input type="checkbox"/>																																																																				
photography																																																																							
photo required <input type="checkbox"/>	photo taken <input type="checkbox"/>	photo roll <input type="checkbox"/>	photo negative <input type="text"/>																																																																				
photo subject <input type="text"/>																																																																							
comments																																																																							
<input type="text"/>																																																																							
did anybody walk a section? <input type="checkbox"/> list TM numbers: <input type="text"/>																																																																							
entered by		on	and checked by		on																																																																		

Kythera Survey

TEAM: ..... WALKER: ..... DATE: .....

TRACT: ..... PASS: .....

POT1st: ..... LITH1st: ..... METAL1st: .....

POT2nd: ..... LITH2nd: ..... METAL2nd: .....

DISTANCE (1st Hundred):

DISTANCE (2nd Hundred):

Scheda survey-tipo di registrazione del tratto esplorato (Extensive survey)

SITE RECORD FORM																																			
AREA	SITE	TRACT NO'S	DATE(S)	TIME START	TIME STOP																														
CO-ORDINATOR	NEAREST VILLAGE	LOCAL TOPONYM	EASTING	NORTHING																															
location		soil type and condition																																	
		ploughed <input type="checkbox"/> thick unploughed <input type="checkbox"/> sand <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> gravel <input type="checkbox"/> thin/rocky <input type="checkbox"/> BURNT % <input type="text"/>																																	
land use, habitat and natural resources																																			
cereal <input type="checkbox"/>	river <input type="checkbox"/>	phrygana <input type="checkbox"/>	maquis (100cm+) <input type="checkbox"/>	list any natural resources:																															
vine <input type="checkbox"/>	wood <input type="checkbox"/>	steppe <input type="checkbox"/>	maquis (50cm+) <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>																															
grass <input type="checkbox"/>	fruit <input type="checkbox"/>	barerock <input type="checkbox"/>	other cultivated <input type="checkbox"/>																																
olive <input type="checkbox"/>	beach <input type="checkbox"/>	bulldozed <input type="checkbox"/>	other uncultivated <input type="checkbox"/>																																
disturbed? <input type="checkbox"/> threatened? <input type="checkbox"/> previous archaeological collection? <input type="checkbox"/> explain: <input type="text"/>																																			
means of investigation			description																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>method</th> <th>%vacuum</th> <th>%selected</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>grid 5m</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>grid 10m</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>grid 20m</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>circles 5m</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>circles 10m</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>circles 20m</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>quadrants</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>grab only</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>other</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="text"/></td></tr> </tbody> </table>			method	%vacuum	%selected	grid 5m	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	grid 10m	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	grid 20m	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	circles 5m	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	circles 10m	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	circles 20m	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	quadrants	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	grab only	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	other	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>			
method	%vacuum	%selected																																	
grid 5m	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>																																	
grid 10m	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>																																	
grid 20m	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>																																	
circles 5m	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>																																	
circles 10m	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>																																	
circles 20m	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>																																	
quadrants	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>																																	
grab only	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>																																	
other	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>																																	
orientation of master grid <input type="text"/>																																			
location to fixed point <input type="text"/>																																			
photography																																			
photo required <input type="checkbox"/> photo taken <input type="checkbox"/> photo roll <input type="checkbox"/> photo negative <input type="text"/>																																			
photo subject <input type="text"/>																																			
comments																																			
<input type="text"/>																																			
were any sections collected <input type="checkbox"/> if so, where? <input type="text"/>																																			
entered by		on	and checked by		on																														

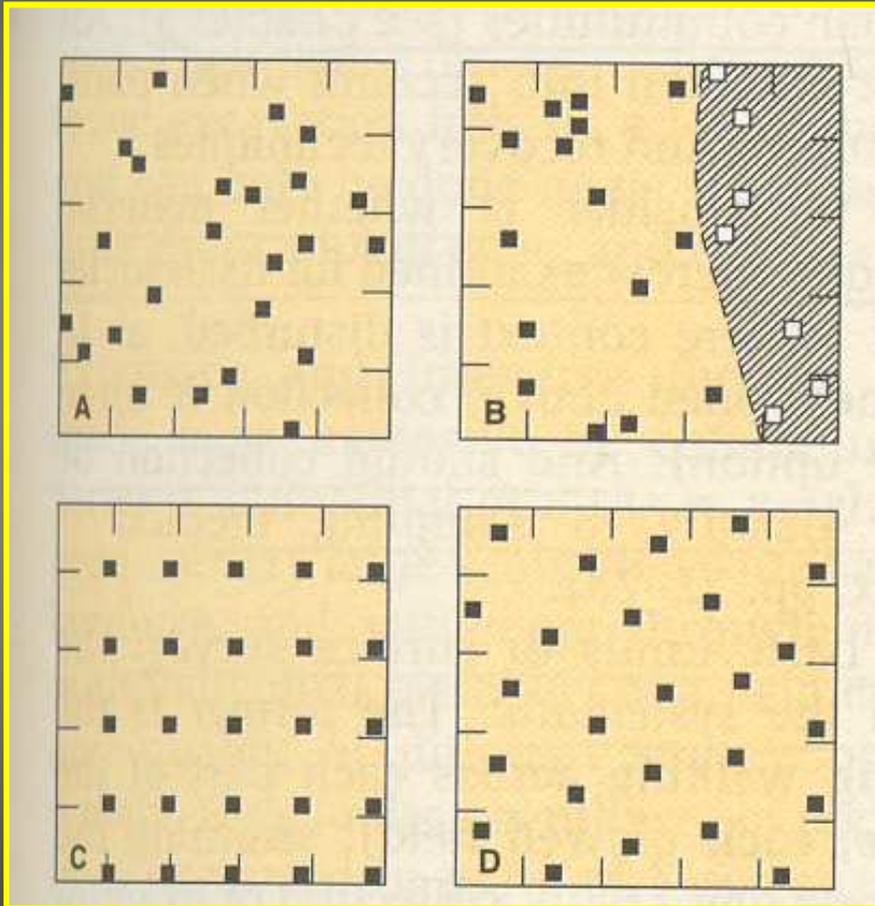
Scheda survey-tipo di registrazione di sito (Intensive survey)



# Indagini di approfondimento

- ✓ **Invasive: sondaggi e trincee** →
- ✓ **Non invasive: prospezioni geofisiche** →  
sono finalizzate a studiare le caratteristiche fisiche delle rocce e dei terreni. Assumono una grande importanza quando è difficile e costoso il rilevamento diretto di un oggetto sepolto.

# Modalità di campionamento



A: casuale semplice, B: casuale stratificata, C: sistematica, D: sistematica stratificata allineata



Shovel Tests Pit (STP)

# Strumentazione per rilevamento



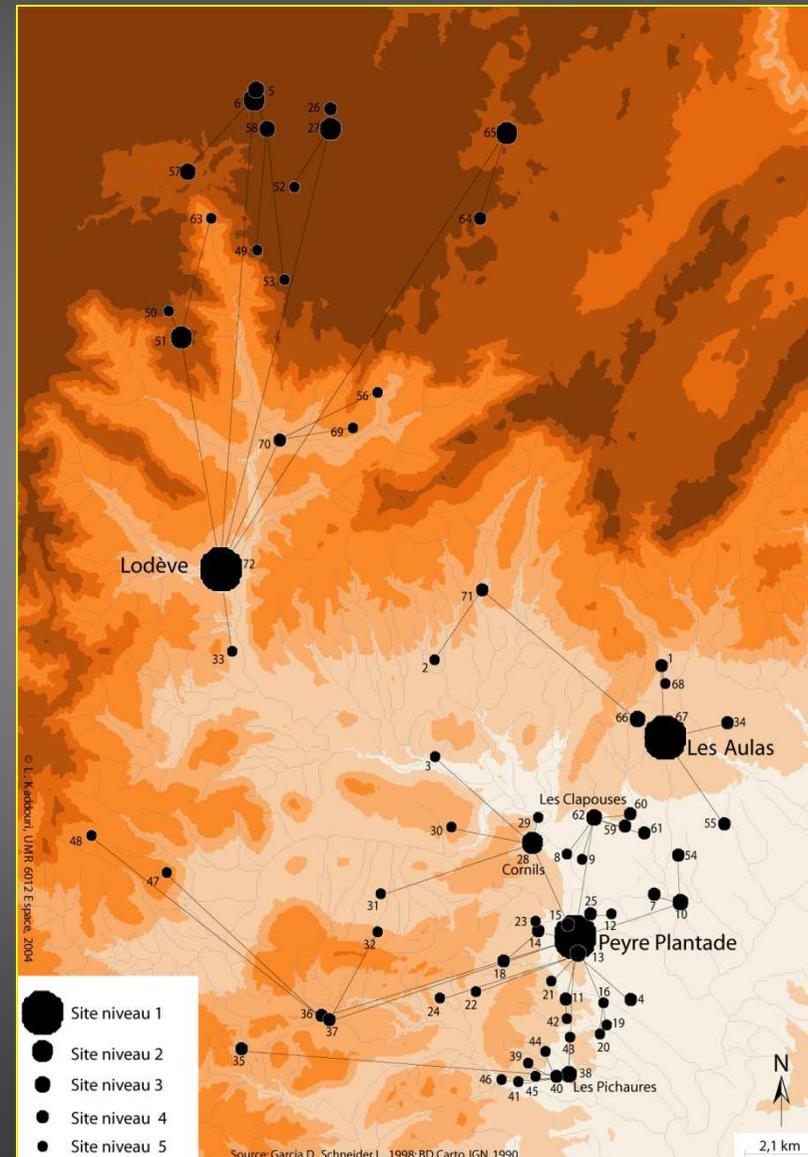
GPS (Global Positioning System) e stazione totale

# Ambiti di ricerca sul territorio e analisi dei dati

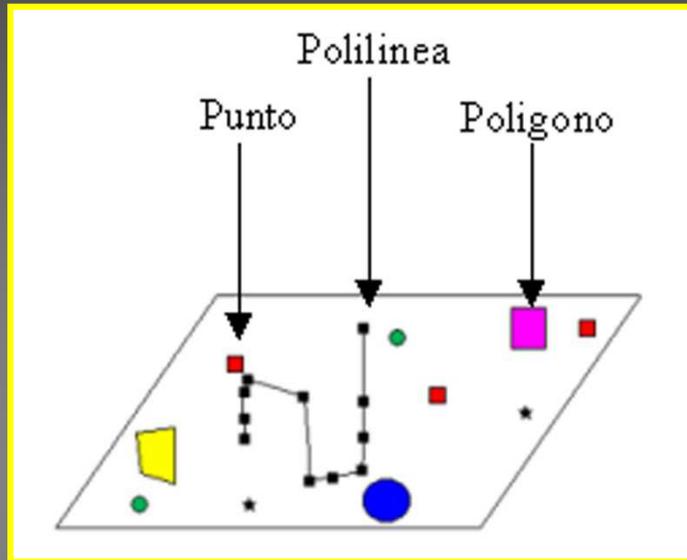
- ✓ Survey geoarcheologico (substrato, analisi dei suoli, geomorfologia, visibilità)
- ✓ Individuazione delle fonti di approvvigionamento delle materie prime
- ✓ Indagini botaniche e paleobotaniche
- ✓ Geofisica
- ✓ Analisi spaziale in ambito GIS
- ✓ Studio dei materiali (ceramica, litica, metalli, ecc.)

# Analisi dei dati spaziali in ambito G.I.S.

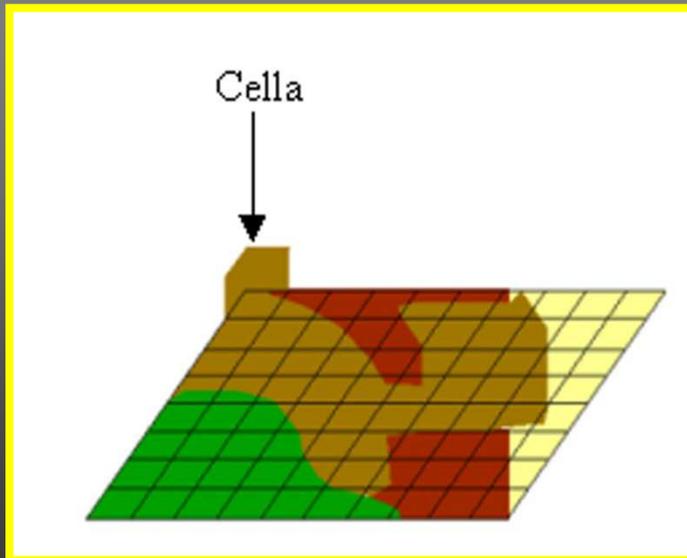
**G.I.S. (Geographic Information Systems):** sistemi per la raccolta, la gestione, l'analisi e la visualizzazione di dati spaziali



# Analisi dei dati in ambito G.I.S.

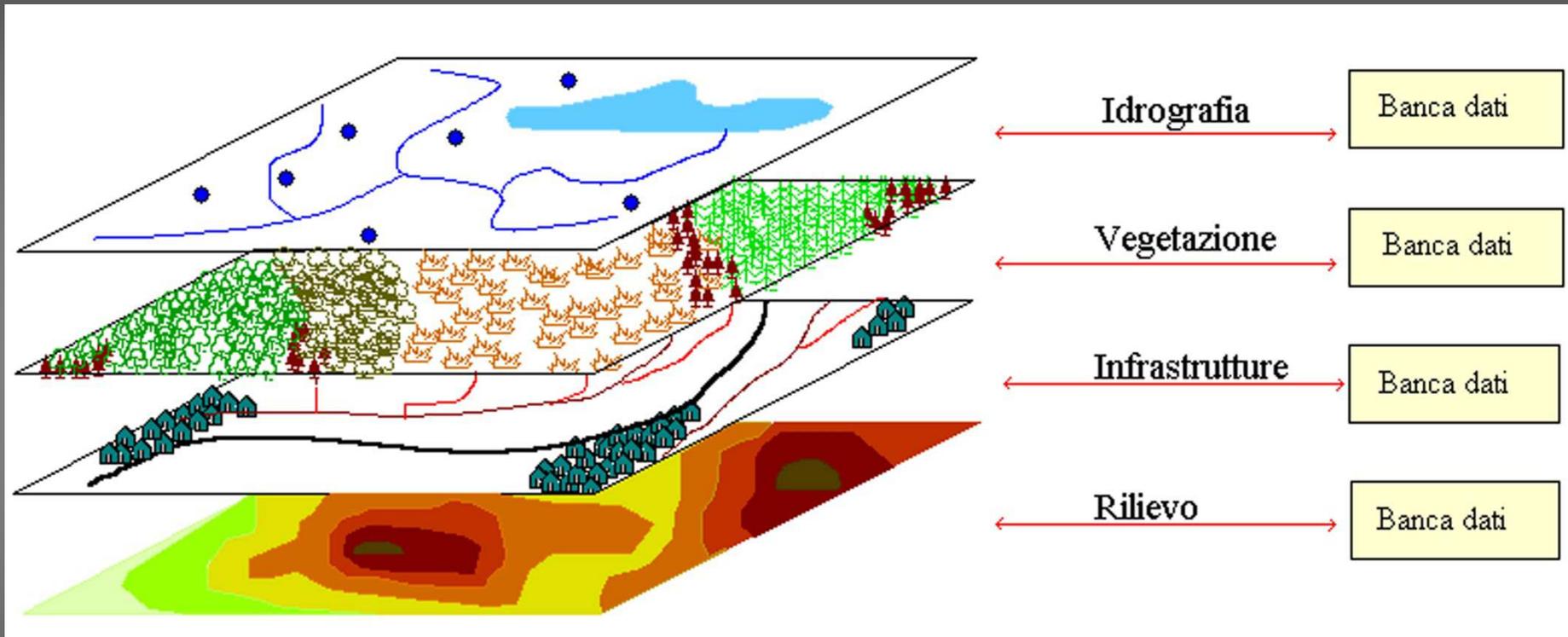


**Modello vettoriale:** informazioni raggruppate secondo le coordinate = ogni informazione del data base è legata ad un singolo oggetto grafico



**Modello raster:** l'entità di base è rappresentata dalla cella (pixel) di forma regolare. Le diverse celle sono accostate l'una all'altra a formare una griglia localizzata su un livello informativo diverso = ogni record del data base è legato a una singola cella

# Analisi dei dati in ambito G.I.S.



Sovrapposizione e combinazione di layers contenenti tipologie diverse di dati, associati a banche dati diverse che ne consentono la successiva elaborazione

# Analisi dei dati in ambito G.I.S.

State_Name	Code	Pop_1990	Pop_Fem_90	Pop_Male_90	F
<input type="checkbox"/> CHIAPAS	07	3.210.496	1.605.723	1.604.773	
<input type="checkbox"/> CHIHUAHUA	08	2.441.873	1.228.571	1.213.302	
<input type="checkbox"/> DISTRITO FEDERAL	09	8.235.744	4.295.833	3.939.911	
<input type="checkbox"/> GUANAJUATO	11	3.982.593	2.055.858	1.926.735	
<input type="checkbox"/> GUERRERO	12	2.620.637	1.338.417	1.282.220	
<input type="checkbox"/> JALISCO	14	5.302.689	2.737.797	2.564.892	
<input type="checkbox"/> MEXICO	15	9.815.795	4.981.246	4.834.549	
<input type="checkbox"/> MICHOACAN	16	3.548.199	1.829.436	1.718.763	
<input type="checkbox"/> NUEVO LEON	19	3.098.736	1.556.072	1.542.664	
<input type="checkbox"/> OAXACA	20	3.019.560	1.542.122	1.477.438	
<input type="checkbox"/> PUEBLA	21	4.126.101	2.117.570	2.008.531	
<input type="checkbox"/> SAN LUIS POTOSI	24	2.003.187	1.015.872	987.315	
<input type="checkbox"/> SINALOA	25	2.204.054	1.102.433	1.101.621	
<input type="checkbox"/> TAMAULIPAS	28	2.249.581	1.137.883	1.111.698	
<input type="checkbox"/> VERACRUZ	30	6.228.239	3.150.812	3.077.427	

Expression

Type an expression:

Pop\_1990 > 2000000

Columns ↓

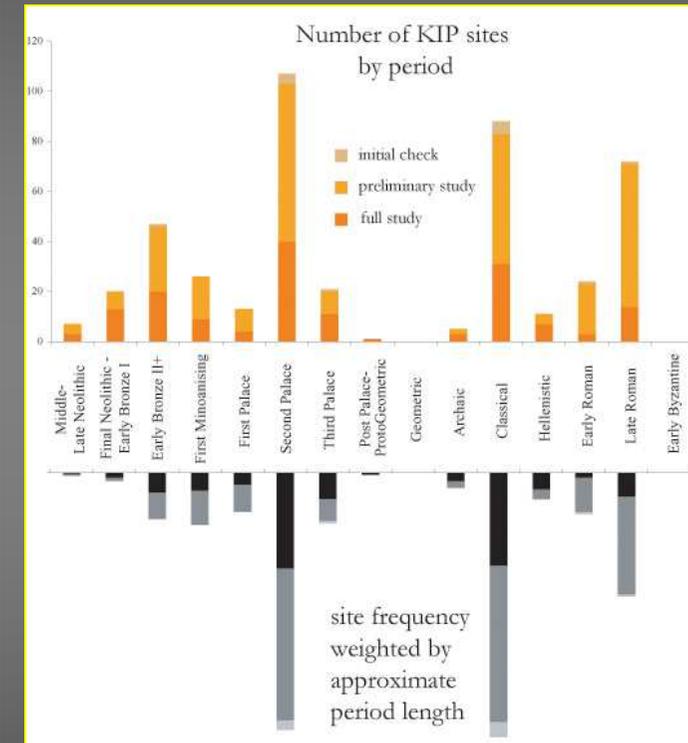
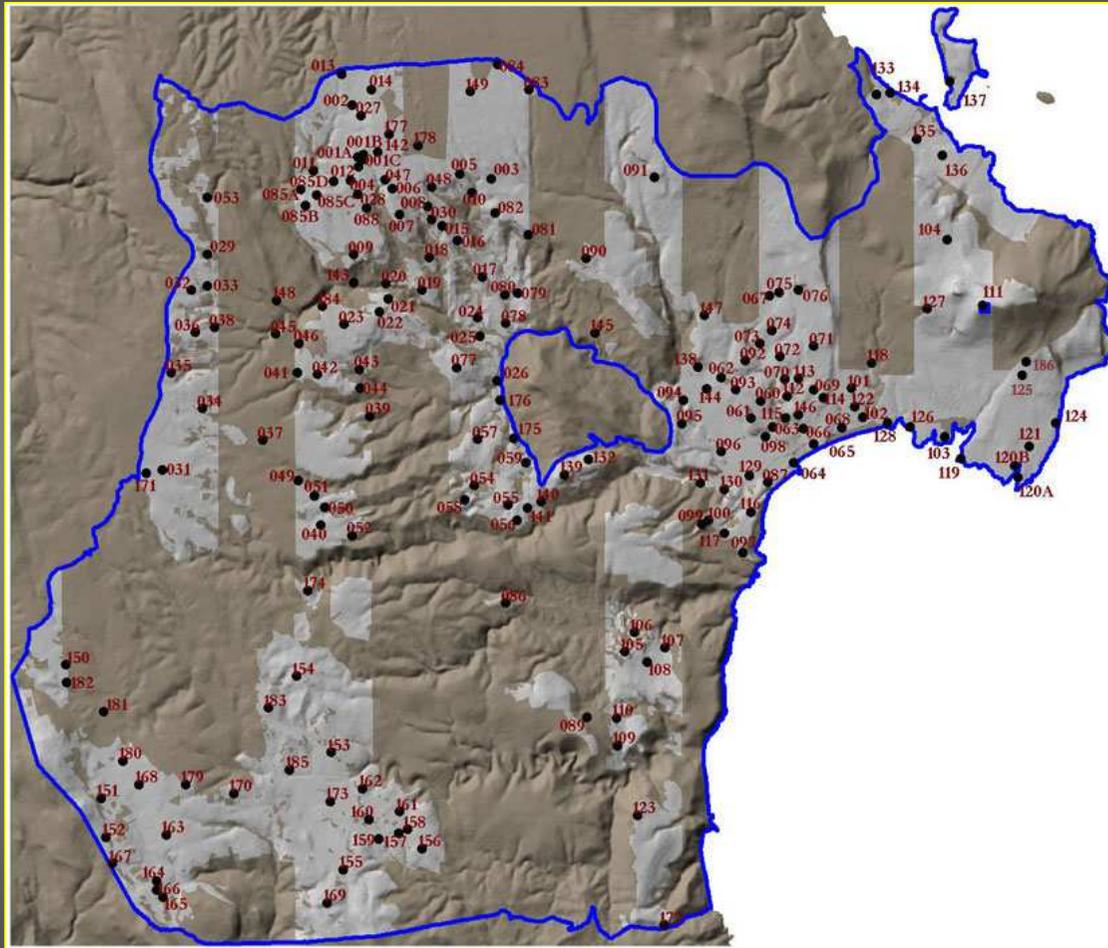
Operators ↓

Functions ↓



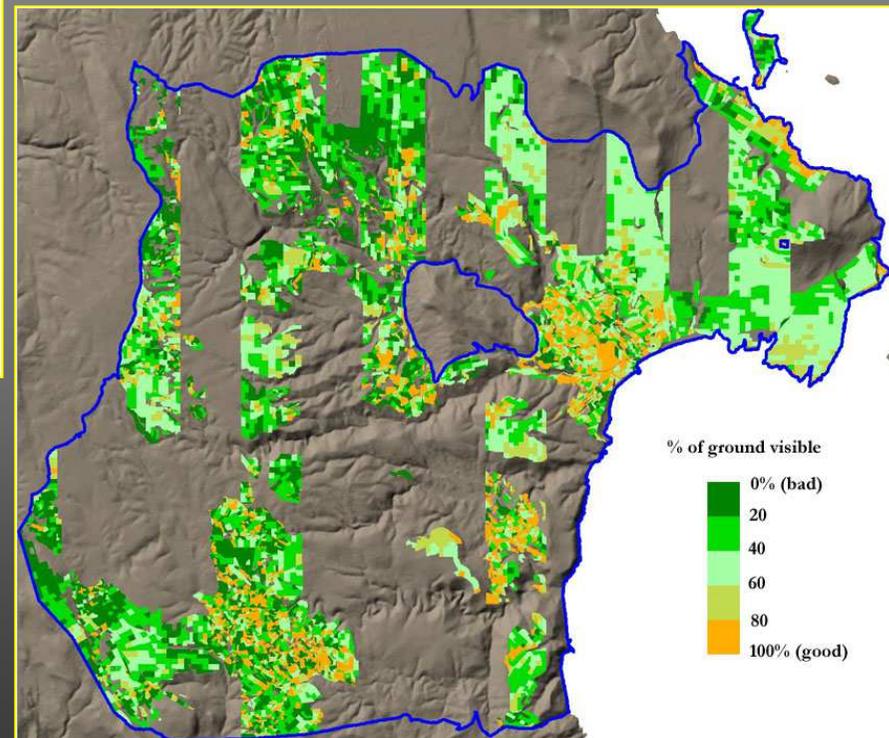
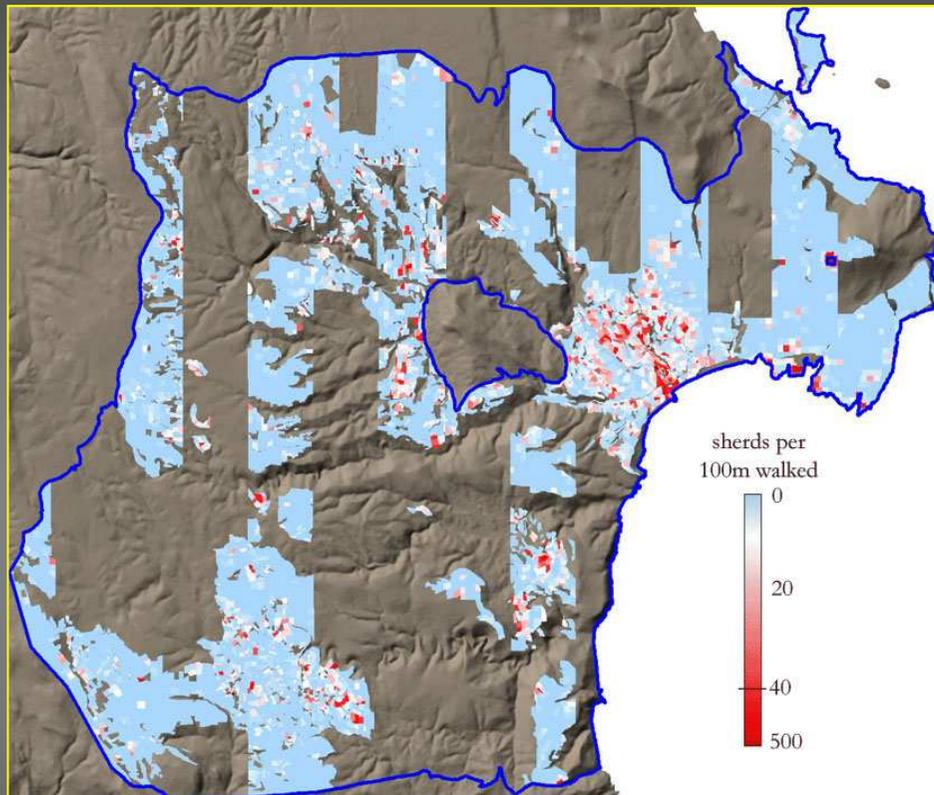
Associazione dei dati spaziali a data base interrogabili per l'identificazione di possibili patterns distributivi e associativi e la localizzazione di nuovi siti (**analisi predittive**)

# Analisi dei dati in ambito G.I.S.



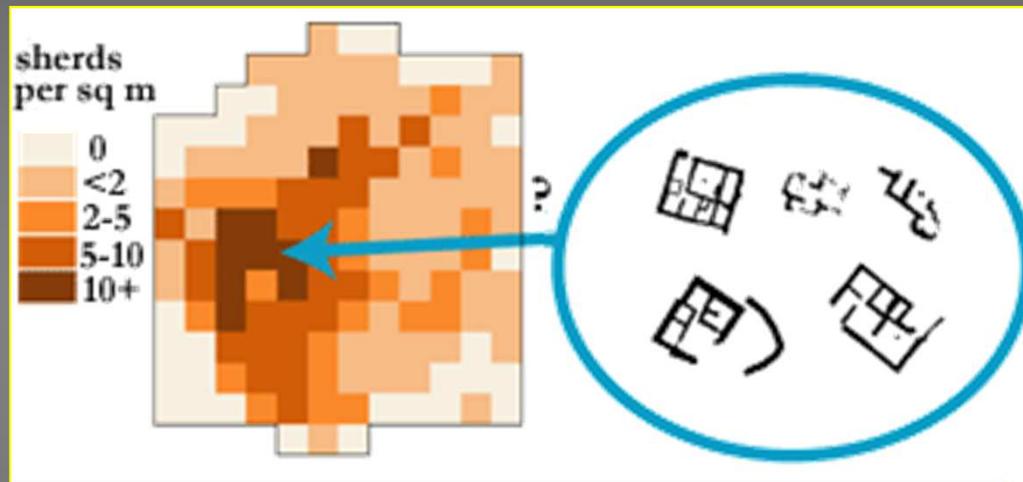
Kythera survey: mappa dei 200 siti individuati (43 sqK) e n. siti per periodi interessati

# Analisi dei dati in ambito G.I.S.

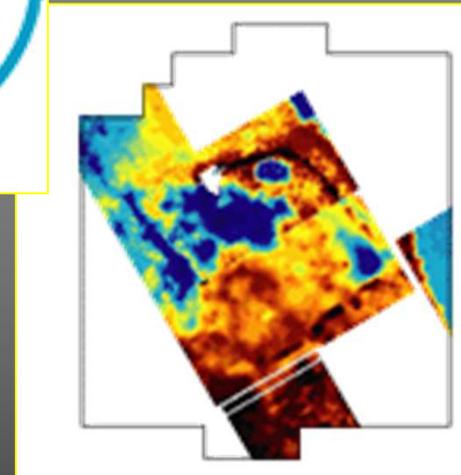


*Kythera Island Project (Grecia)*

# Incrocio tra analisi spaziale e indagini geofisiche

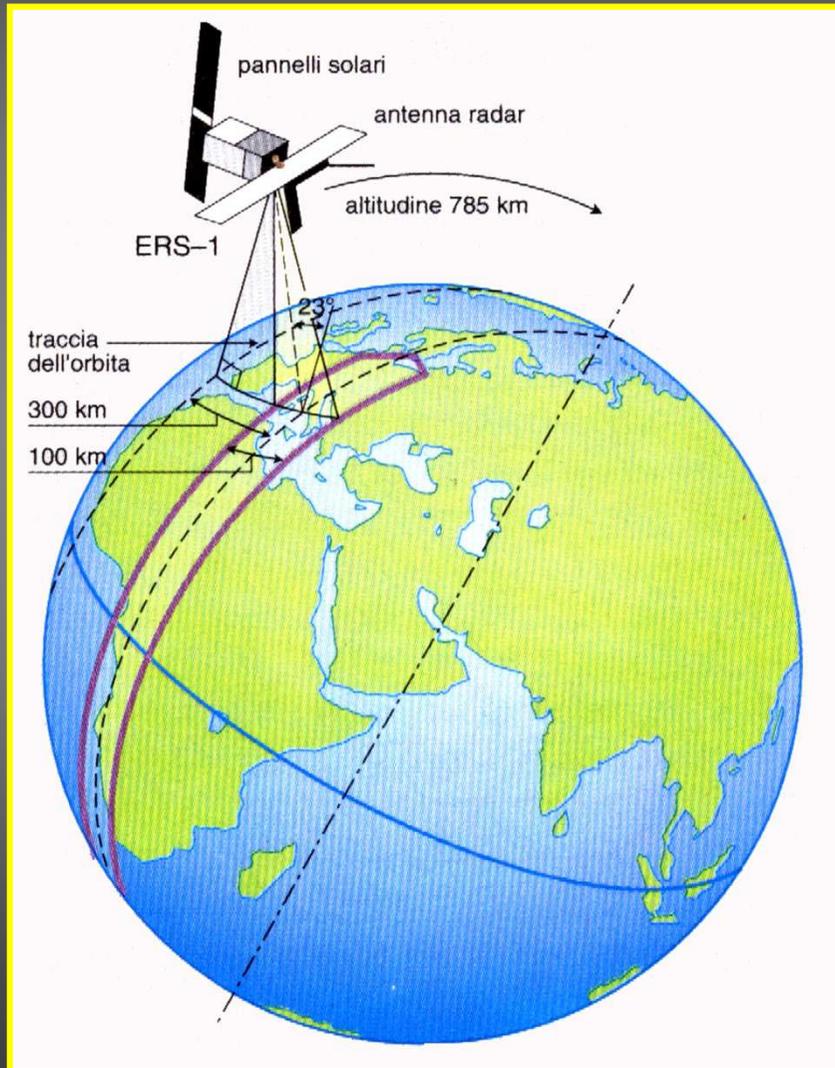


*Kythera Island Project (Grecia)*



Identificazione di strutture rurali di epoca minoica

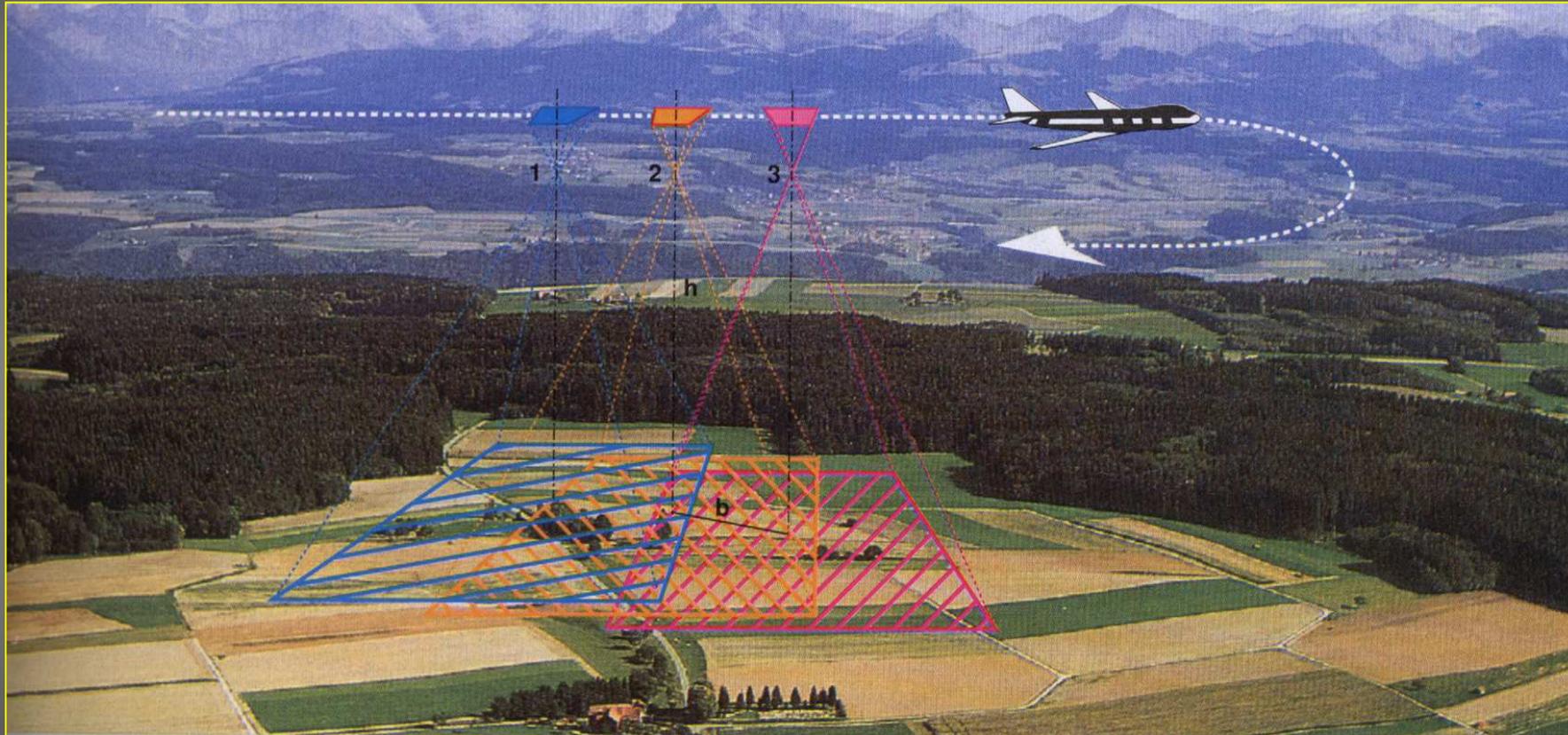
# Ricognizioni da satellite: telerilevamento (*remote sensing*)



Il remote sensing è la disciplina che permette di estrapolare informazioni riguardanti un territorio studiando, elaborando e analizzando le immagini acquisite “da remoto”, ovvero riprese da un aereo (fotografia aerea, Li.D.A.R.) o da satellite.

Il Li.D.A.R. (Light Detection And Ranging) è una tecnica di telerilevamento che permette di ottenere un modello digitale del terreno attraverso l'invio di un impulso laser da una piattaforma aerea.

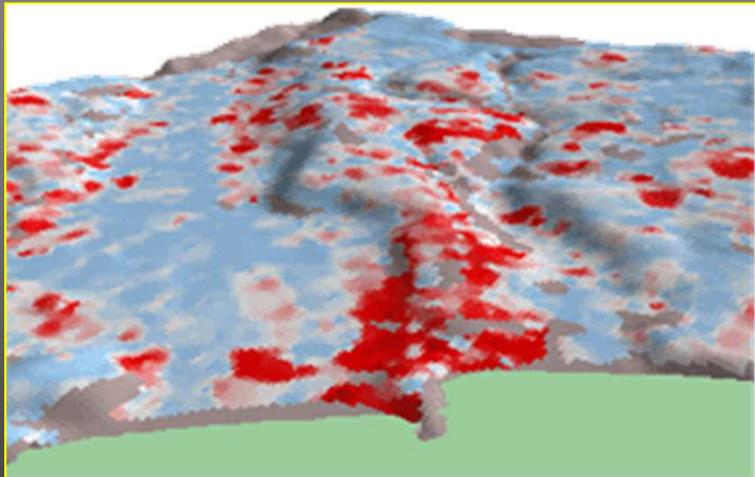
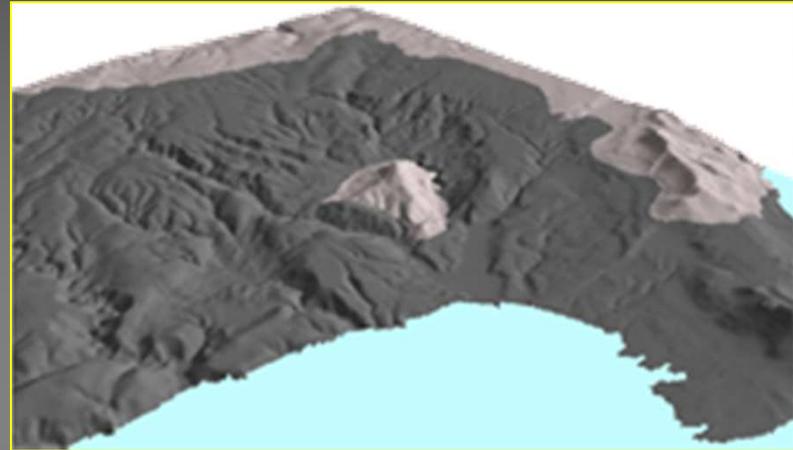
# Mappatura, analisi dei dati e sistemi G.I.S.



Acquisizione di immagini da satellite e fotografiche

# Analisi dei dati in ambito G.I.S.

DEM dell'area esplorata



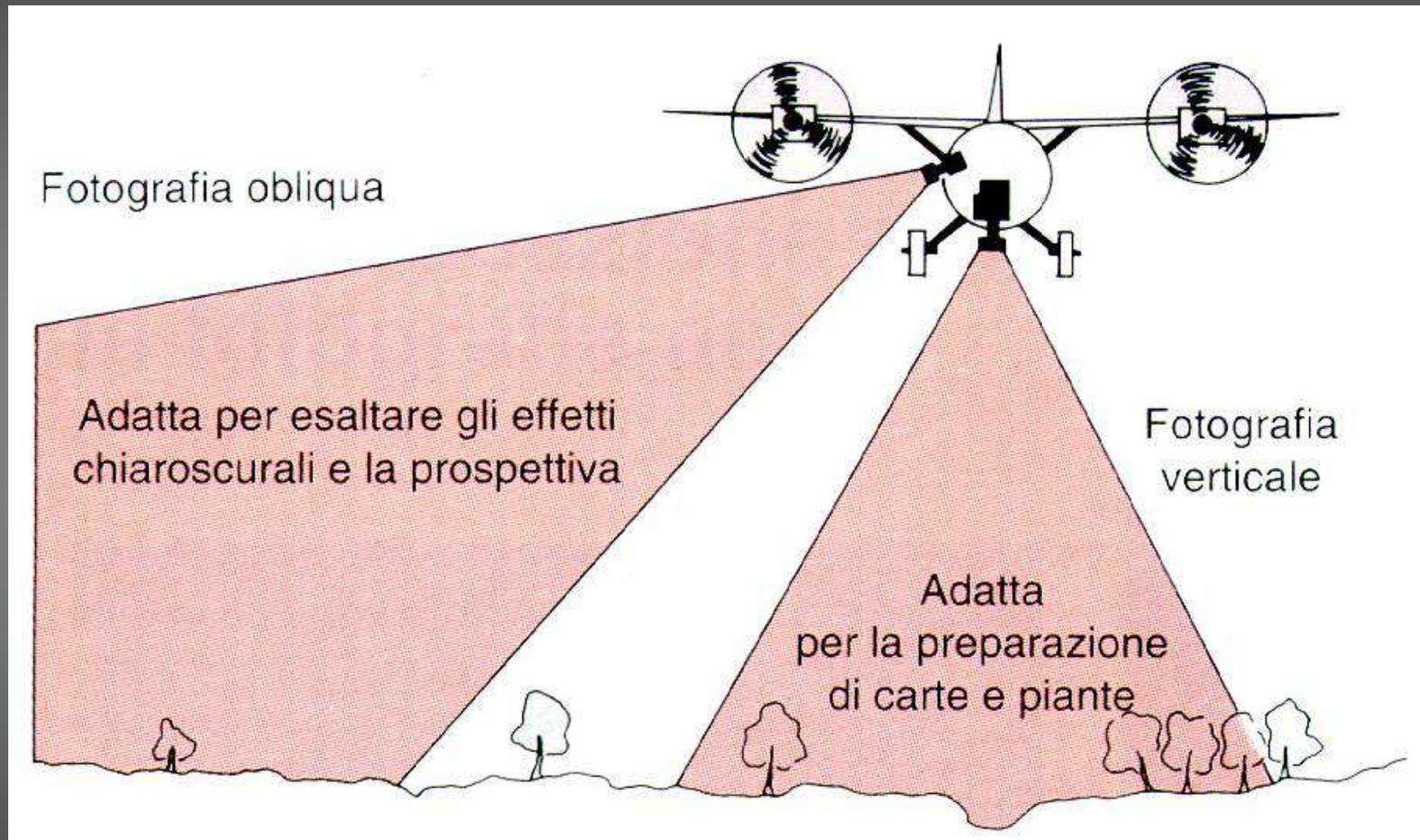
DEM con distribuzione di ceramiche

## Ricognizioni programmate: fotografia aerea



Tempio romano di Hayling Hampshire

# Ricognizioni aeree: aspetti tecnici



Inclinazione, distanza dal suolo, ora del giorno e stagione

# Ricognizioni programmate aeree: indici rivelatori

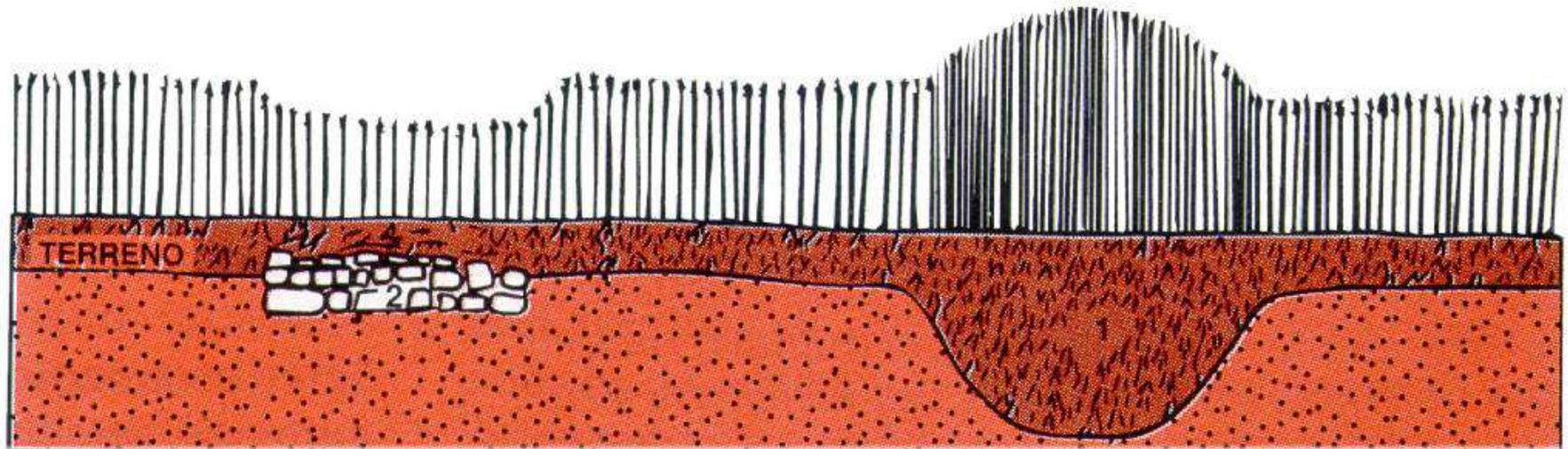


Anomalie di  
maturazione e crescita  
delle colture = indici  
fitografici (*crop marks*)



periodo fine aprile-fine  
luglio (periodi di siccità;  
differenza di altezza e  
colore)

# Ricognizioni programmate aeree



## Ricognizioni aeree: indici rivelatori



Anomalie di colore dei  
suoli = pedografiche  
(*soil marks*)



Periodo Gennaio-  
Aprile: suolo scoperto,  
arature profonde,  
umidità.

## Ricognizioni aeree: indici rivelatori



Anomalie di umidità dei  
suoli = Indici igrografici  
(*dump marks*)

Periodo Gennaio-Aprile  
(anche con suolo  
ricoperto da neve)

## Ricognizioni aeree: indici rivelatori



Formazione di ombre  
= Indici sciografici o  
*shadow-marks*



Soprattutto aree  
desertiche e sub-  
desertiche; alba e  
tramonto

## Ricognizioni aeree: indici rivelatori



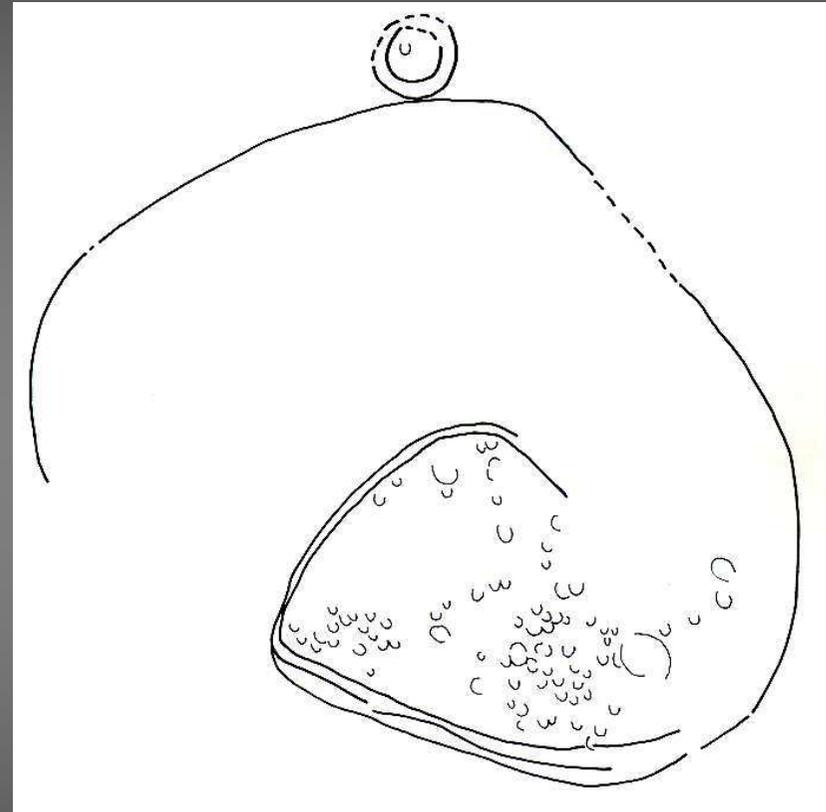
Immagini dello  
stesso sito in  
inverno, primavera e  
autunno

# Ricognizioni aeree



Individuazione e rilevamento di strutture sommerse

## Ricognizioni aeree: mappatura



Villaggio neolitico trincerato di Passo di Corvo (Puglia)

# Ricognizioni aeree: mappatura

