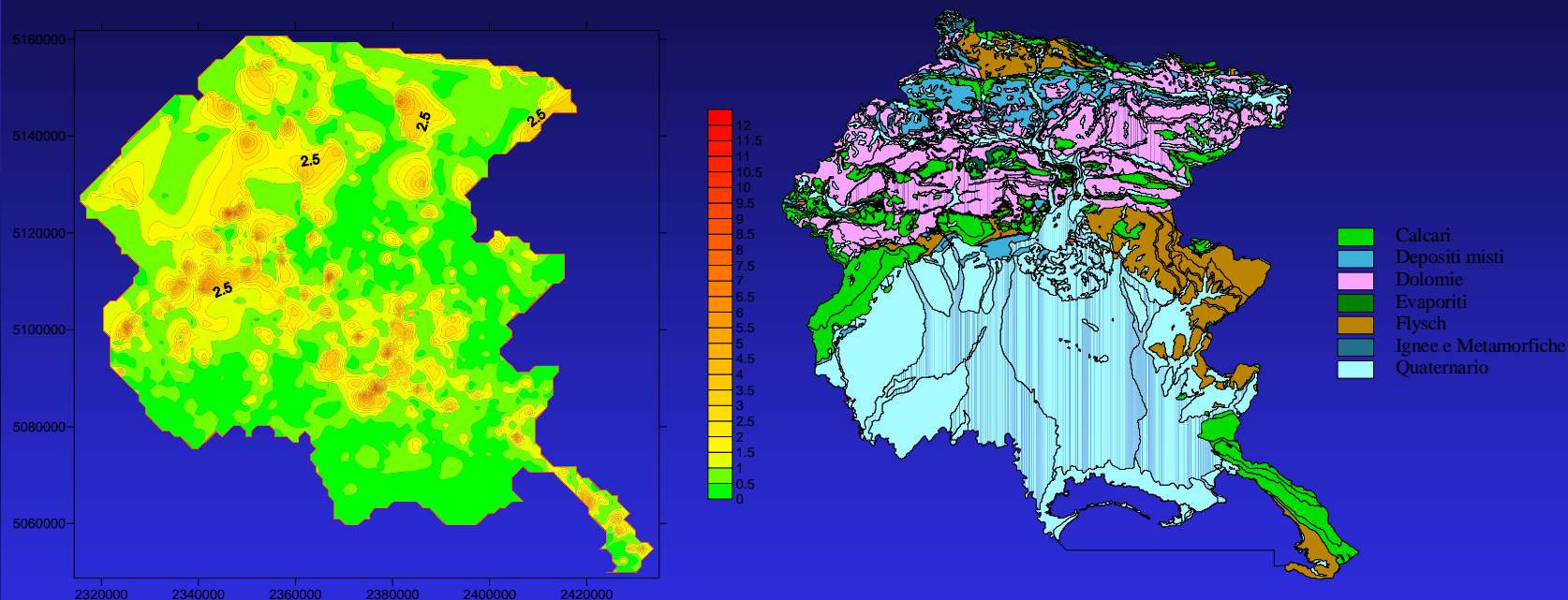




Uso dei sistemi informativi territoriali per lo studio della distribuzione della concentrazione di radon e dei parametri ad essa correlati in Friuli Venezia Giulia



C. Giovani, M. Garavaglia, S. Pividore
Struttura Operativa Semplice Fisica Ambientale
Laboratorio Unico regionale – ARPA Friuli Venezia Giulia

F. Cucchi, L. Zini
Dipartimento di Geoscienze
Università degli Studi di Trieste





Obiettivo

- Scopo di questo lavoro è quello di dimostrare l'importanza dell'uso dei sistemi informativi territoriali in questo tipo di studi, fornendo esempi concreti dei risultati in diverse fasi dello studio: dalla strategia di campionamento alla georeferenziazione dei dati, dalla restituzione dei risultati alla presentazione dei dati, dalle analisi preliminari condotte per il controllo dei dati, prima delle analisi relative all'influenza dei parametri edilizi e geologici, all'utilizzo per le analisi di distribuzione, agli studi di dettaglio.
- In particolare sono stati costruiti ed analizzati due set di abitazioni e sono state redatte e confrontate le relative mappe di distribuzione della concentrazione di radon indoor.





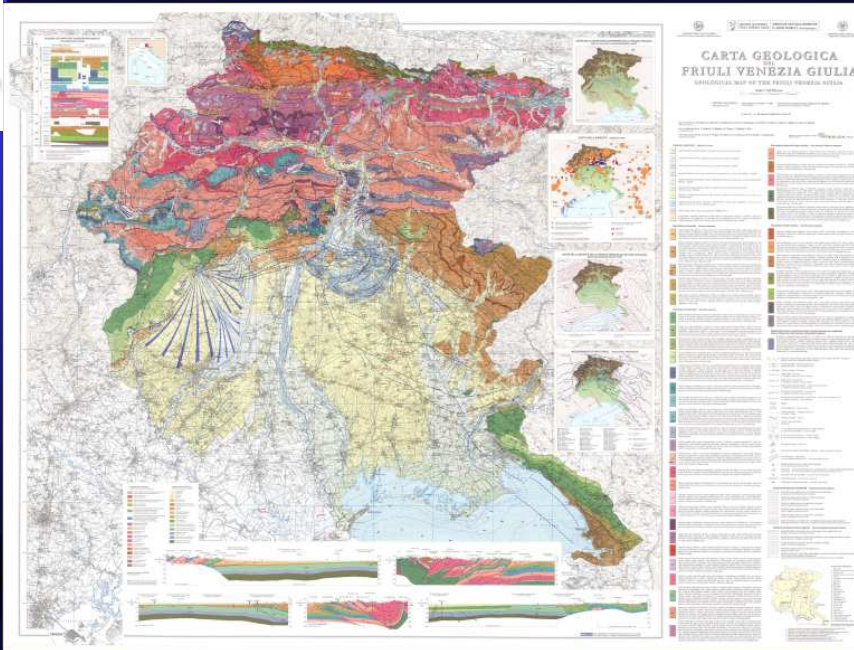
Indice

1. Progetto radon prone areas e cartografia digitale
Strategia di campionamento
Estrazione del campione
Posizionamento dei dosimetri e georeferenziazione dei siti
Costruzione di temi ad hoc
2. Banca dati
Costruzione della banca dati
Popolamento della banca dati
3. Distribuzione della concentrazione del radon in FVG
Concentrazione di radon indoor in Friuli Venezia Giulia
Distribuzione spaziale del radon indoor in FVG
Distribuzione spaziale del radon in acqua e nel suolo
4. Restituzione dei risultati e pubblicazione dei dati
5. Influenza dei parametri edilizi e geologici sulla distribuzione della concentrazione di radon
6. Costruzione di un data set standard per l'analisi dettagliata dei dati
7. Conclusioni e prospettive future





Cartografia e software utilizzati



■ Pacchetti Software:
Access, Excel, Surfer,
ArcView 3.2

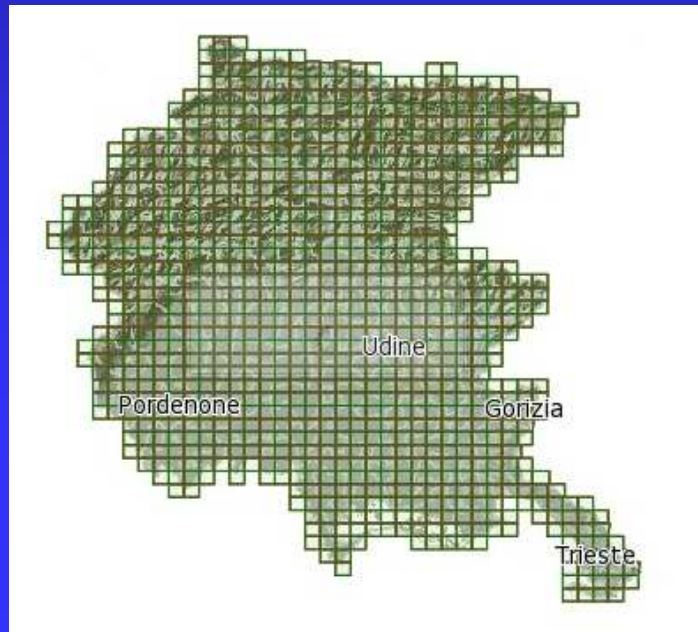
■ Supporti cartografici:

➤ nuova Carta
Geologica regionale
1:150.000;

➤ Carta Tecnica
Regionale

■ Georeferenziazione in
coordinate Gauss Boaga

■ Costruzione banca dati in
Access





Carta geologica

Scelta dei dati da utilizzare

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Microsoft Internet Explorer

Indirizzo: <http://www.irdat.regione.fvg.it/Consultatore/GISViewer.jsp?template=configs:ConfigMAAS/CartografiaGeologica.xml>

Localizza

Dati

Aggiungi Rimuovi Aggiorna

- Sfondi
- RAFVG - Geologia del FVG
 - ☐ Affioramenti rocciosi sottomarini
 - ☐ cave
 - ☐ giaciture
 - ☐ linee morfologiche
 - ☒ linee strutturali
 - ☐ miniere
 - ☐ pozzi idrocarburi
 - ☒ tessiture depositi
 - ☐ unità lito-cronostratigrafiche
- RAFVG - Geomorfologia applicata
 - ☒ Area carsica
- RAFVG - Acque sotterranee
 - ☐ Isofreatiche
 - ☒ Risorgive
- RAFVG - Limite Montano
 - ☒ Limite montano

Mappa

Scala 1:2040000

Coordinate Gauss-Boaga: Est=2363148 Nord=5050965

Udine Pordenone Gorizia Trieste

Catalogo Dati Territoriali

- ARPA fvg_adri.blu - AREE AMMINISTRATIVE
- RAFVG - Acque sotterranee
- RAFVG - Acque superficiali
- RAFVG - Aree di competenza stazioni e ispettorati fore
- RAFVG - Aree naturali tutelate
- RAFVG - Aree protette
- RAFVG - Autorizzazione Integrata Ambientale
- RAFVG - Bacini idrografici
- RAFVG - Carta CLPV (Carta Localizzazione Pericoli Vala
- RAFVG - Carta della Natura del Friuli Venezia Giulia
- RAFVG - Carta della Tipologia Forestale
- RAFVG - Carta delle bonifiche e irrigazioni
- RAFVG - Caselli e Magazzini idraulici
- RAFVG - Catasto Frane
- RAFVG - Catasto Opere Sistemazione Idraulico-Forest.
- RAFVG - Catasto cave
- RAFVG - Catasto opere difesa
- RAFVG - Corine Land Cover
- RAFVG - Corpi idrici
- RAFVG - Edificato CTRN 5000 - 1° Edizione
- RAFVG - Edificato CTRN 5000 - 2° Edizione
- RAFVG - Eventi di dissesto
- RAFVG - Fauna
- RAFVG - Geologia del FVG
- RAFVG - Geomorfologia applicata

Conferma Annulla

Legenda

- Limite montano
- Risorgive
- linee strutturali
- Area carsica
- tessiture depositi
- Comuni
- DTM

Operazione completata

Internet

Start Regione Auton... Microsoft Pow... Regione Auton... Regione Aut... 13.46





Carta geologica

Utilizzo dei temi

ArcView GIS 3.2a

File Edit Table Field Window Help

0 of 175 selected

Untitled

New Open Add

Views

Tables

Charts

Layouts

View1

Carsismo o calcari.shp

Attributes of Carsismo_cal

Fm. dominat	Fm. equipar	Potenza	Ambiente	Località	Caratteris	Sourcethm
Calcarea del Vajont		dm - m	Torbiditi oolitiche di scarpata		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcari di Aunsina	Fm. dei Calcari del Carso triestino	dm - m	Depositi di piattaforma aperta		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcarea del Vajont		dm - m	Torbiditi oolitiche di scarpata		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcarea del Vajont		dm - m	Torbiditi oolitiche di scarpata		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcarea del Vajont		dm - m	Torbiditi oolitiche di scarpata		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcarea del Vajont		dm - m	Torbiditi oolitiche di scarpata		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcarea del Vajont		dm - m	Torbiditi oolitiche di scarpata		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcarea del Vajont		dm - m	Torbiditi oolitiche di scarpata		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcarea del Vajont		dm - m	Torbiditi oolitiche di scarpata		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcarea del Vajont		dm - m	Torbiditi oolitiche di scarpata		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcarea del Vajont		dm - m	Torbiditi oolitiche di scarpata		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcari di Aunsina	Fm. dei Calcari del Carso triestino	dm - m	Depositi di piattaforma aperta		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcari di Aunsina	Fm. dei Calcari del Carso triestino	dm - m	Depositi di piattaforma aperta		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcari di Aunsina	Fm. dei Calcari del Carso triestino	dm - m	Depositi di piattaforma aperta		Area carsificabile	Carsismo.shp
Calcarea del Vajont		dm - m	Torbiditi oolitiche di scarpata		Area carsificabile	Carsismo.shp

Start

Microsoft PowerPoint - ...

ArcView GIS 3.2a

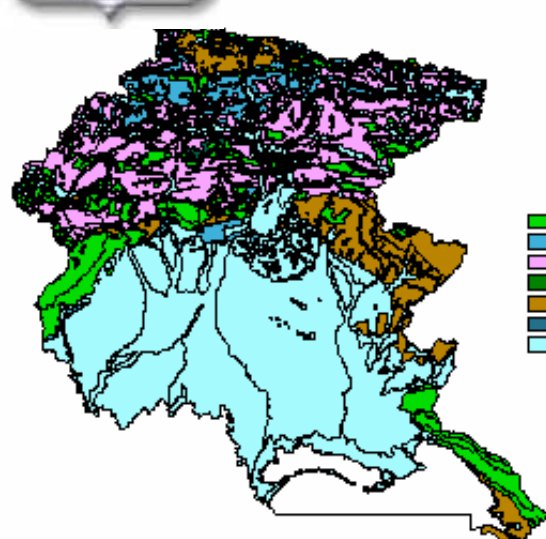
16.17



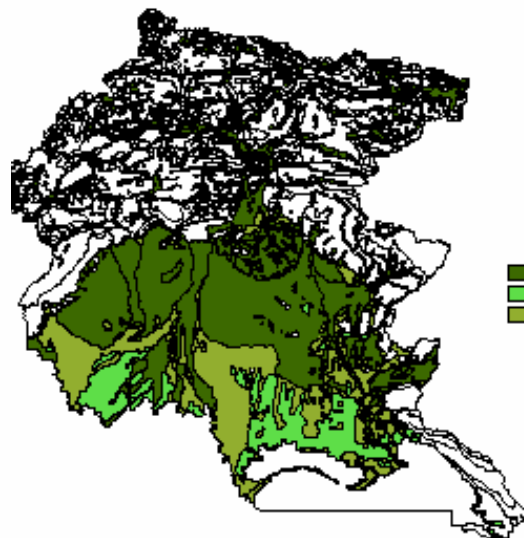


Carta geologica

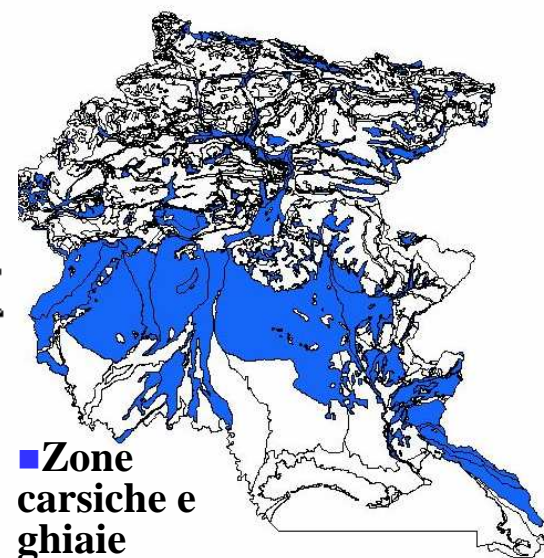
Costruzione nuovi temi



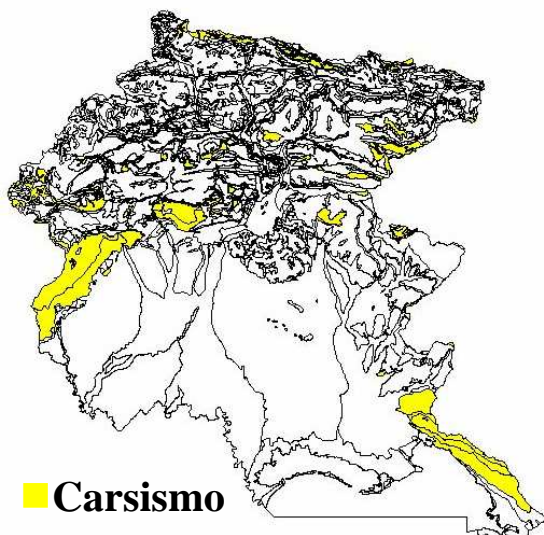
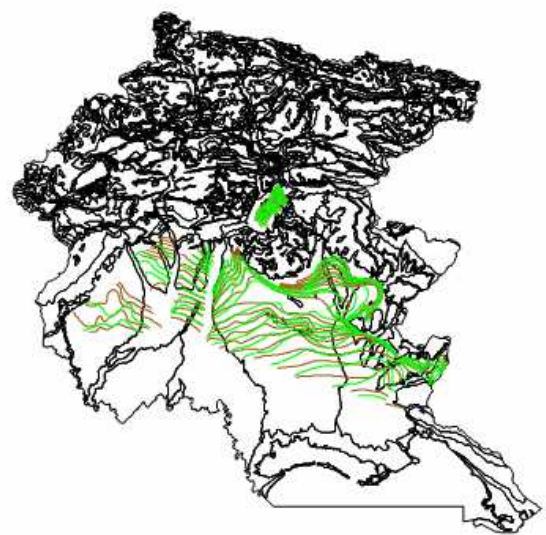
Calcari
 Depositi recenti
 Dolomia
 Evaporiti
 Flysch
 Ignee e Metamorfiche
 Quaternario



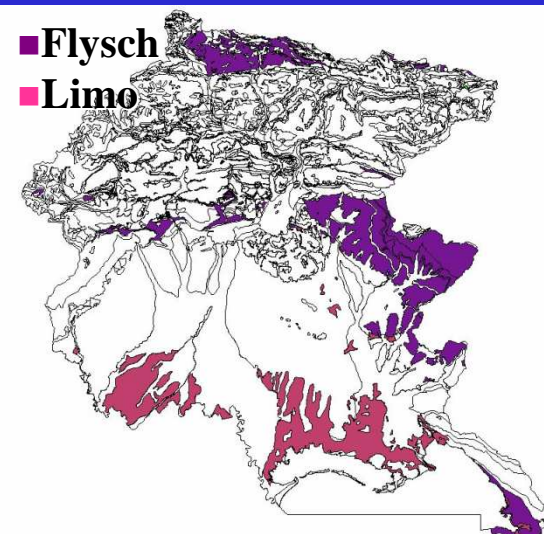
Ghiaie
 Limo
 Sabbie



Zone
 carsiche e
 ghiaie



Carsismo

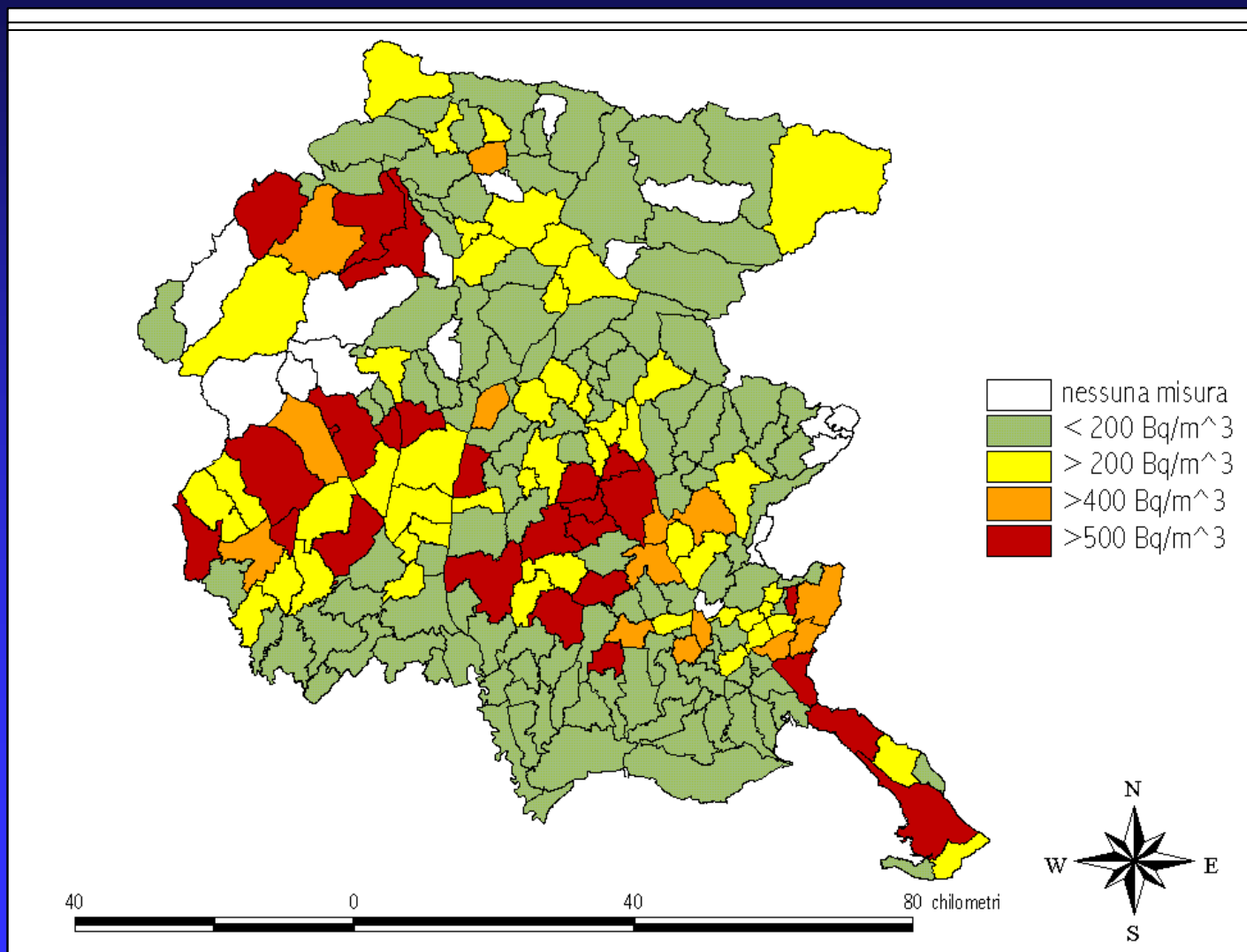


Flysch
 Limo



Carta tecnica regionale

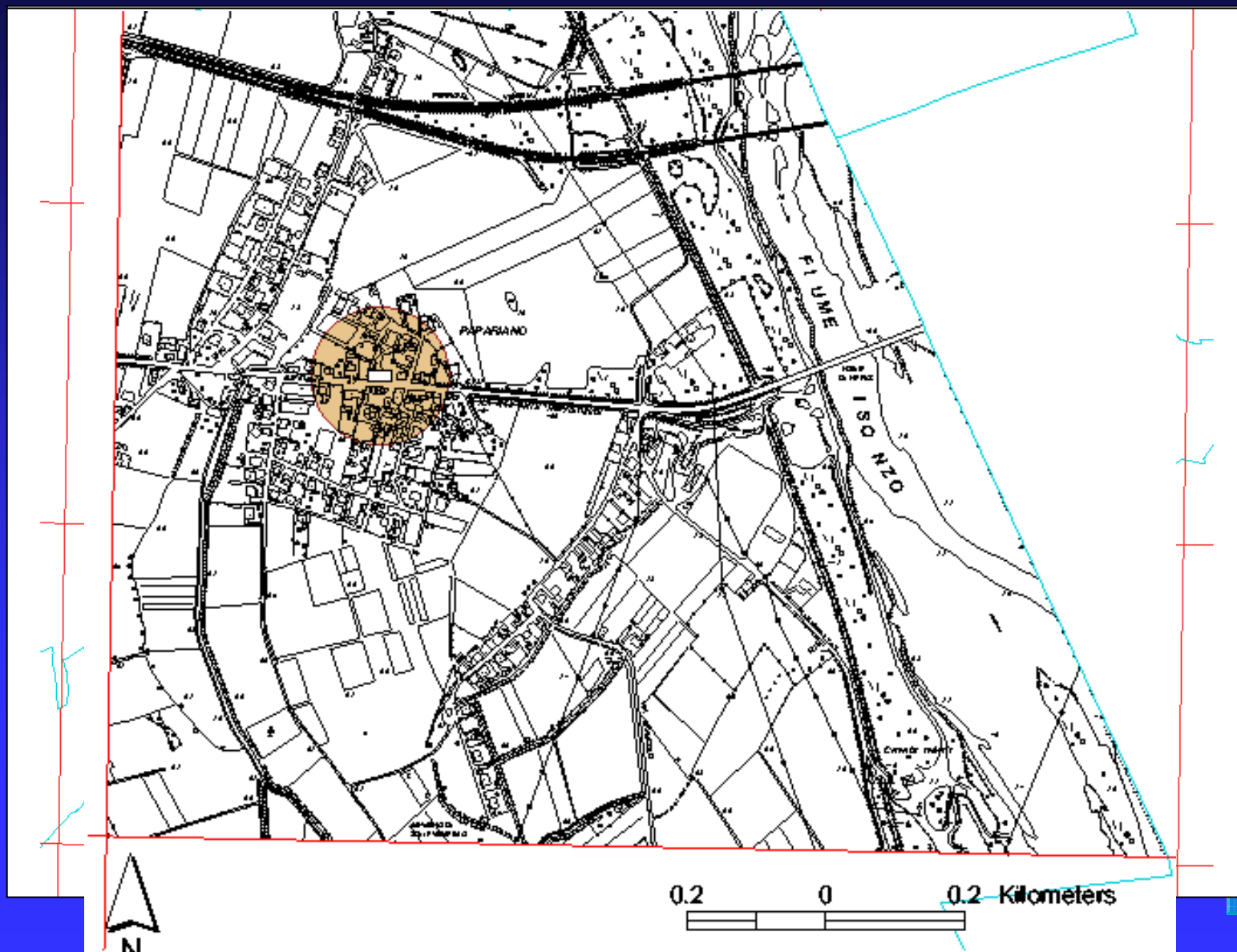
Strategia di campionamento





Carta tecnica regionale

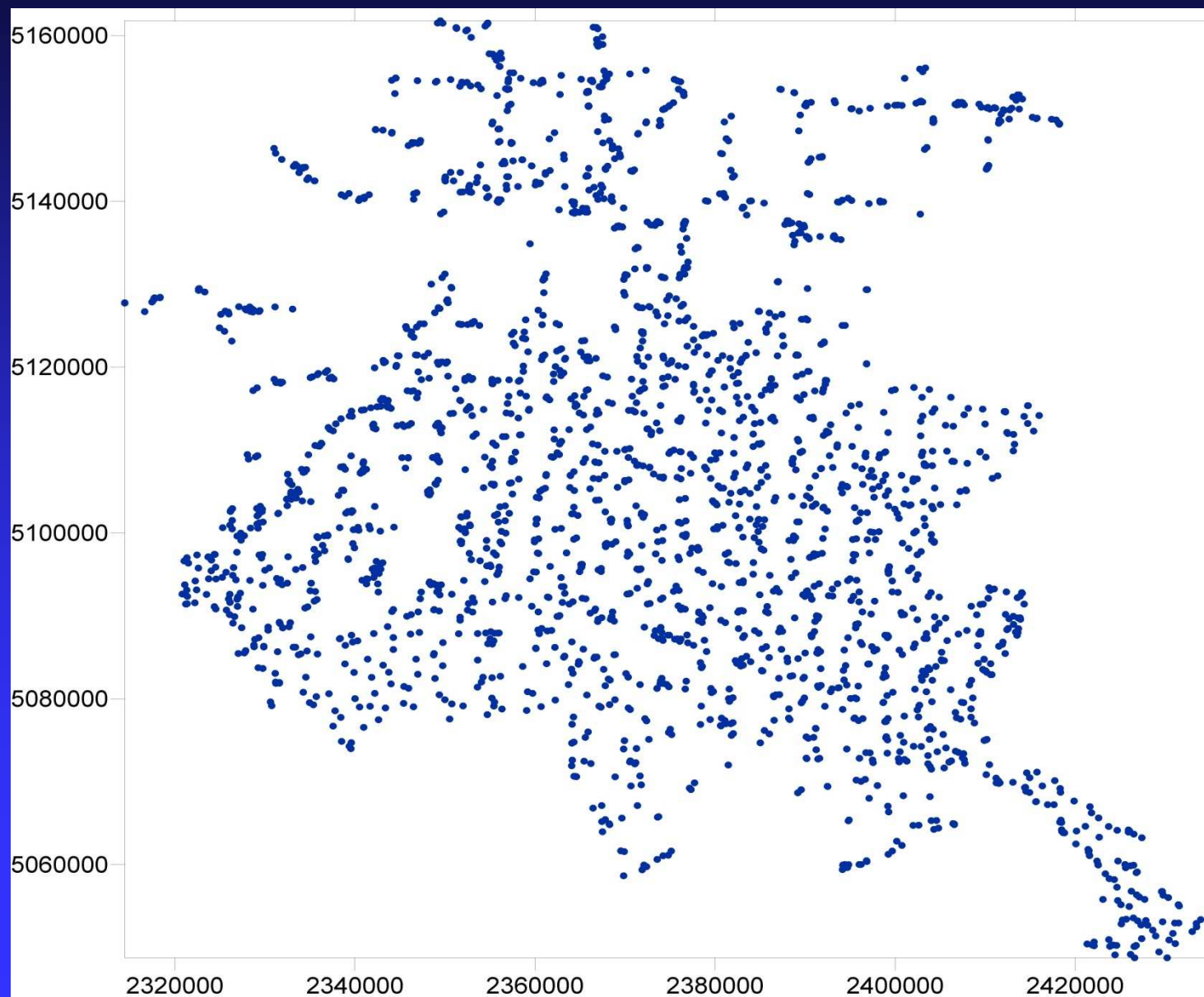
Estrazione del campione





Carta tecnica regionale

Georeferenziazione





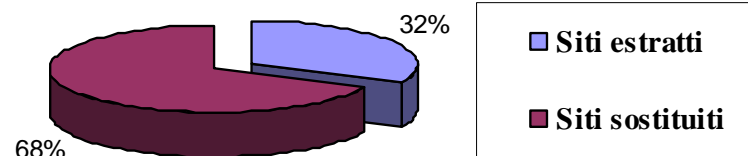
Riassunto dosimetri posizionati

- Numero siti previsti: **2492**
- Numero siti con dosimetri posizionati: **2544**
- Numero siti I semestre: **2486**
- Numero siti aggiunti nel II semestre: **58**
- Numero siti con misure nel III semestre: **91**

Totale DOSIMETRI = 10377

Il 68% dei siti è stato sostituito, rispetto all'estrazione, durante il posizionamento dei dosimetri

Siti estratti/sostituiti

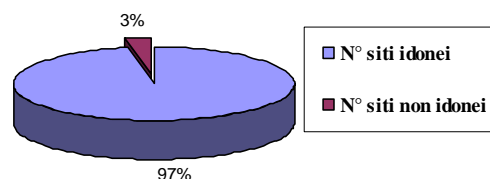




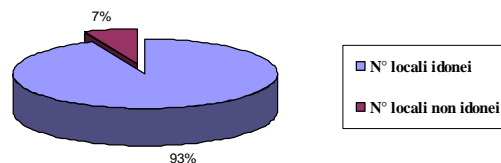
Creazione del DataBase



Idoneità siti



Idoneità locali



CAMPAGNA REGIONALE PER L'IDENTIFICAZIONE DELLE ZONE A RISCHIO RADON

Comune di _____ Cod. comune _____
 Scheda relativa al sito N° _____ Estratto _____ Serbatoio _____
 N° del foglio della carta tecnica in cui si trova il sito: CTRN _____
 Data di posizionamento dosimetri: _____ / _____ / _____
 Generalità del Compilatore _____

A) DATI ANAGRAFICI del proprietario o locatario

Cognome _____ Nome _____
 Via _____ N. _____
 C.A.P. _____ Località _____
 Comune _____ Provincia _____
 Recapito telefonico _____

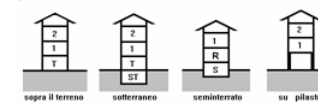
COMUNICATO AL DIRETTORE DELL'Azienda Speciale 105/2003
 L'ESERCIZIO DELLA INFORMATICA E DEI DATI PERSONALI

Si comunica che i dati personali e le informazioni raccolte saranno conservati al rispetto delle norme di sicurezza, presso gli uffici centrali ed i ministeri dell'Azienda Speciale per la Protezione dell'Ambiente e della Protezione Civile Regionale e saranno esclusamente posti a disposizione, autorizzati per le finalità istituzionali.

Data _____ Firma _____

B) DATI DELL'EDIFICIO

Posizione rispetto al terreno del locale più basso dell'edificio:
 (rispondere la risposta)



C) DATI DELL'ABITAZIONE

Tipologia:
 (rispondere la risposta)

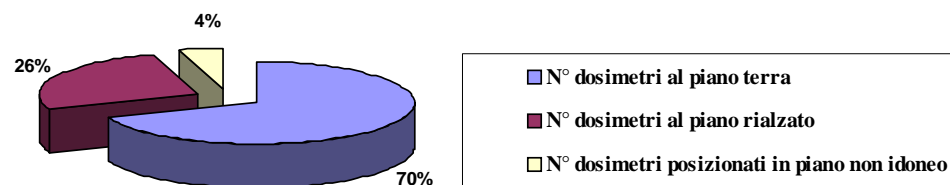
L'abitazione è isolata _____ L'abitazione è adiacente ad altre abitazioni _____ Al di sopra dell'abitazione sono presenti
 altre abitazioni e/o negozi e/o uffici _____

D) DATI DEI LOCALI in cui sono posizionati i dosimetri

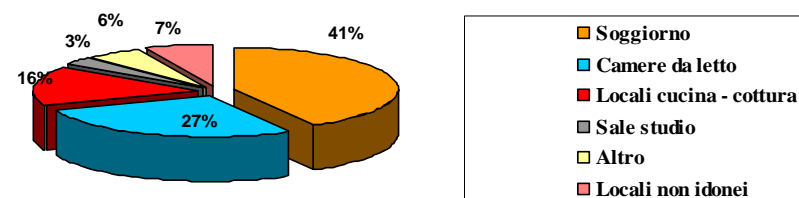
Il dosimetro va collocato in un luogo distante il più possibile da correnti d'aria, quindi lontano da finestre, porte, termosifoni, riscaldatori d'aria condizionata o altre aperture. È opportuno, inoltre, che il luogo prescelto non sia immediatamente accessibile, in modo da evitare eventuali danneggiamenti del dosimetro, e suggerito di posizionare il dosimetro nella stanza di un armadio o di un altro mobile radioattivo. Posizionare preferibilmente i dosimetri in soggiorno e almeno da tutti escludendo comunque cucina, bagno, ripostiglio.

PRIMO SEMESTRE					
LOCALE 1			LOCALE 2		
Codice Dosimetro: _____			Codice Dosimetro: _____		
Tipo Locale: _____			Tipo Locale: _____		
Fino _____	FT _____	Rialzato _____	Fino _____	FT _____	Rialzato _____
Descrivere brevemente la posizione del dosimetro all'interno del locale:			Descrivere brevemente la posizione del dosimetro all'interno del locale:		
_____			_____		
_____			_____		
_____			_____		

Piano di misura



Tipologia locali





Creazione del DataBase

Microsoft Access - [sopraterrenolettapietravecchie : Tabella]

File Modifica Visualizza Inserisci Formato Record Strumenti Finestra ?

ID	ID_Comune	ID_SITO	Codice_Sito	Località	Indirizzo	NTelefono	PosX	PosY	CTRN_5000	Cognome
1	3	3	RPA_0018	FRAZIONE VOI	FRAZIONE VOI	0433/80351	2351752,3288	5143254,1832	31142	SPANI
2	11	9	RPA_0100	GIAIS	UMBERTO SA	0434/662934	2335560,2059	5110560,4019	64083	CAPPE
3	11	37	RPA_0128	CASTELLO DI	PIAZZALE CAS	0434/651743	2331476,4941	5102389,6814	64112	DE MA
4	14	1	RPA_0153	BARCIS	CAVOUR 10	0427/764402	2331720,5571	5118052,0664	64031	SALVA
5	15	13	RPA_0176	BLESSANO	CASALI PURIN	0432/849022	2374211,7407	5100691,9239	66144	FERUG
6	16	4	RPA_0186	BERTIOLO	GARIBALDI 3	0432/917225	2368389,2541	5089593,8987	87051	GROS
7	21	12	RPA_0247	SOPRAMONTE	NAPOLEONICA	0432/961157	2374274,6111	5121062,7992	49144	SCHNE
8	21	13	RPA_0248	MADONNA	CJAVERGIARI	0432/963590	2375158,9467	5120786,9025	49144	COLUC
9	21	19	RPA_0254	URSINIS PICIU	CUARTE 2	0432/960570	2374810,5651	5118834,5435	49143	FRANZ
10	22	3	RPA_0257		PAVIA 34-32	0432/673480	2390498,8698	5097050,2837	66162	DE CEI
11	26	4	RPA_0286	SARONE	MONTAGNA 52	0434/77570	2323690,7029	5097125,5547	64142	POLES
12	26	7	RPA_0289	FIASCHETTI	ISONZO 2	0434/77135	2324500,7910	5095885,9396	85021	BAZZO
13	26	13	RPA_0295	FIASCHETTI	COL DI LANA 2	0434/77587	2324021,6586	5095431,4255	85021	TOMIE
14	31	7	RPA_0339	MENIS	MENIS 8		2359024,8019	5116494,5035	66031	DEL FF
15	41	14	RPA_0419	BIVIO ROMANI	STRADA DI PR	0432/709826	2400407,3223	5101762,3343	67103	GAMBI
16	41	17	RPA_0422		DORIA 30		2399239,9822	5103268,8477	67103	MOSCH
17	41	23	RPA_0428		STRADA DI SP	0432/716189	2400805,4597	5098772,3134	67141	PAOLIN
18	42	13	RPA_0442	LESI	LEONARDO DA	0427/878276	2333068,0051	5127013,7326	47112	BELLIT
19	42	15	RPA_0444	MATAM	CLAUTANA 41	0427/878065	2329418,6439	5126821,8981	47113	MARTII
20	42	24	RPA_0453	CLAUT	CELLINO DI SC	0427/87127	2324940,5217	5124742,3601	47141	DE FILI
21	45	10	RPA_0503	CAPORACCIO	C.PERCOTO 7	0432/889039	2372882,2956	5111848,4556	66064	PAVIO
22	47	3	RPA_0515	SAN GIACOM	CESARE BATT	0434/930057	2343066,2048	5096400,6182	86011	BORTC
23	49	7	RPA_0542	ZEGLIA	LOC.ZEGLIA 16	0481/61720	2403966,5045	5092815,7632	88034	BLAZIC
24	49	11	RPA_0546	BORGNANO	G.LEOPARDI 3	0481/67203	2399130,9991	5087373,7517	88064	LUIS
25	51	7	RPA_0562	NOGAREDO D	DEL PASCO 50	0432/865321	2366727,5659	5103943,9053	66093	GIACO
26	51	8	RPA_0563	NOGAREDO D	DEL PASCO 12	0432/865088	2367085,8395	5103982,4886	66093	VORAN
27	51	9	RPA_0564	COSEANETTO	INDIPENDENZA	0432/861091	2367726,9095	5106947,4009	66053	DESIM
28	51	11	RPA_0566	COSEANO	COMMERCIO 1	0432/861092	2366485,7973	5106576,1970	66094	OTTOB
29	51	12	RPA_0567	COSEANO	DELL'AGRICOL	0432/861114	2367072,7298	5106511,1018	66094	SENTIL
30	53	11	RPA_0590	JAMIANO	SIMON GREGO	0481/419975	2409895,3039	5074972,0951	88152	SEMOL
31	53	13	RPA_0592	JAMIANO	OTON ZUPANC	0481/419979-41	2410133,9157	5075058,9115	88163	OCRET
32	55	8	RPA_0610	ANCONA	ANCONA 2	0481/60804	2402311,4293	5094385,7026	88021	PERSC
33	58	1	RPA_0643	ASTONA	PANI 2/B	0433/746301	2353927,1412	5144398,9480	31154	VECILE
34	59	8	RPA_0656	PINEDA	PINEDA 3	0427/879010	2316635,6706	5126699,687	47033	SUZZO

Record: 32 di 456

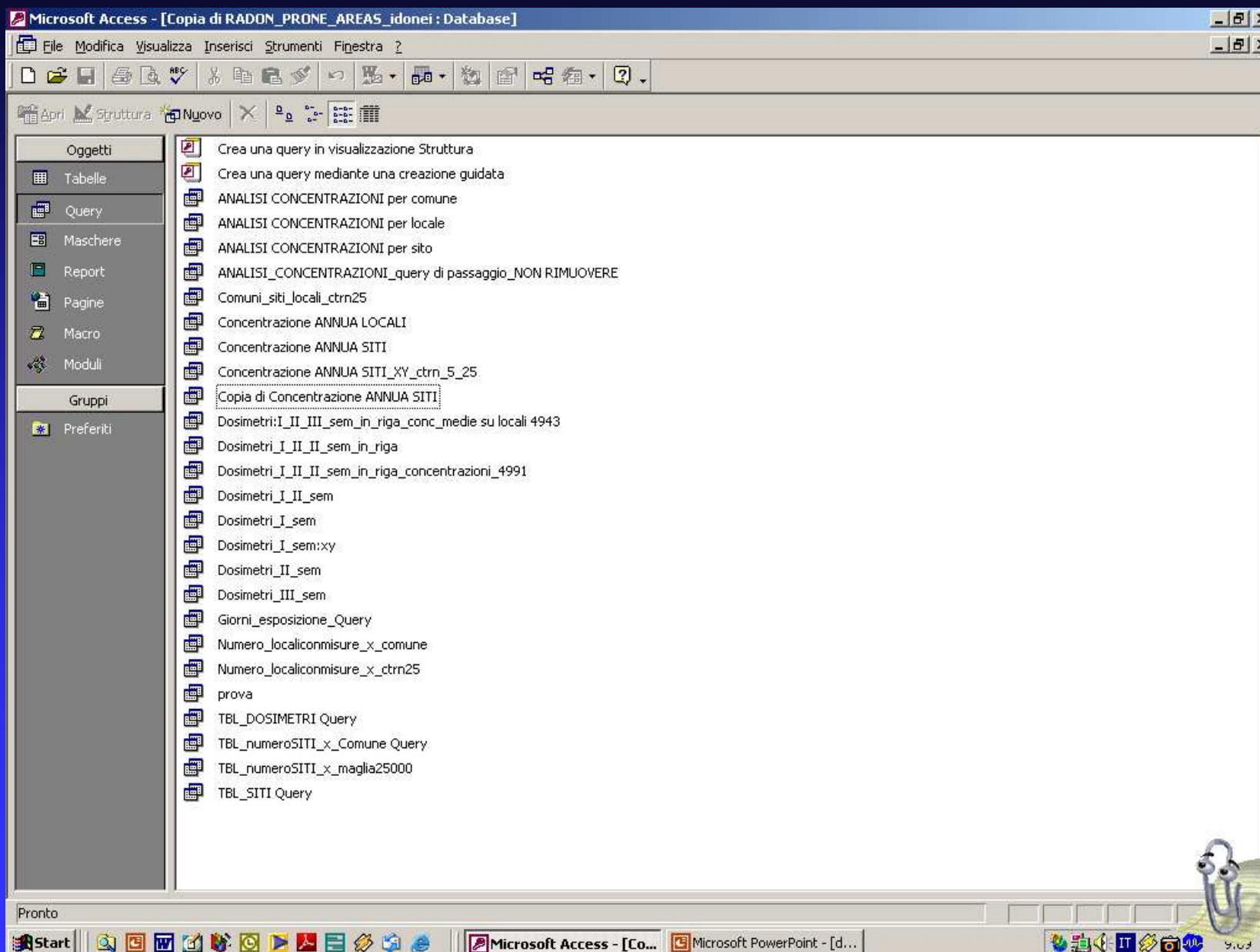
Visualizzazione Foglio dati

Start | Microsoft PowerPoint - [...] | Copia di RADON_PRO... | sopraterrenolettapiet... | 9.10





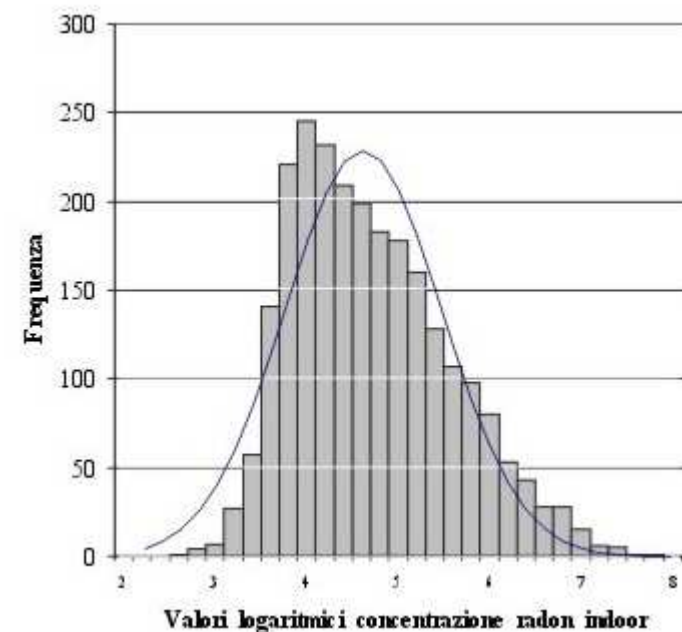
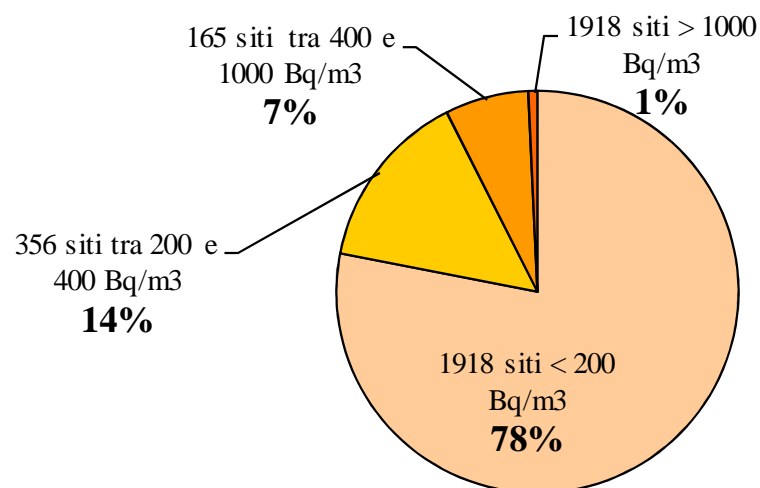
Creazione del DataBase





Analisi statistiche

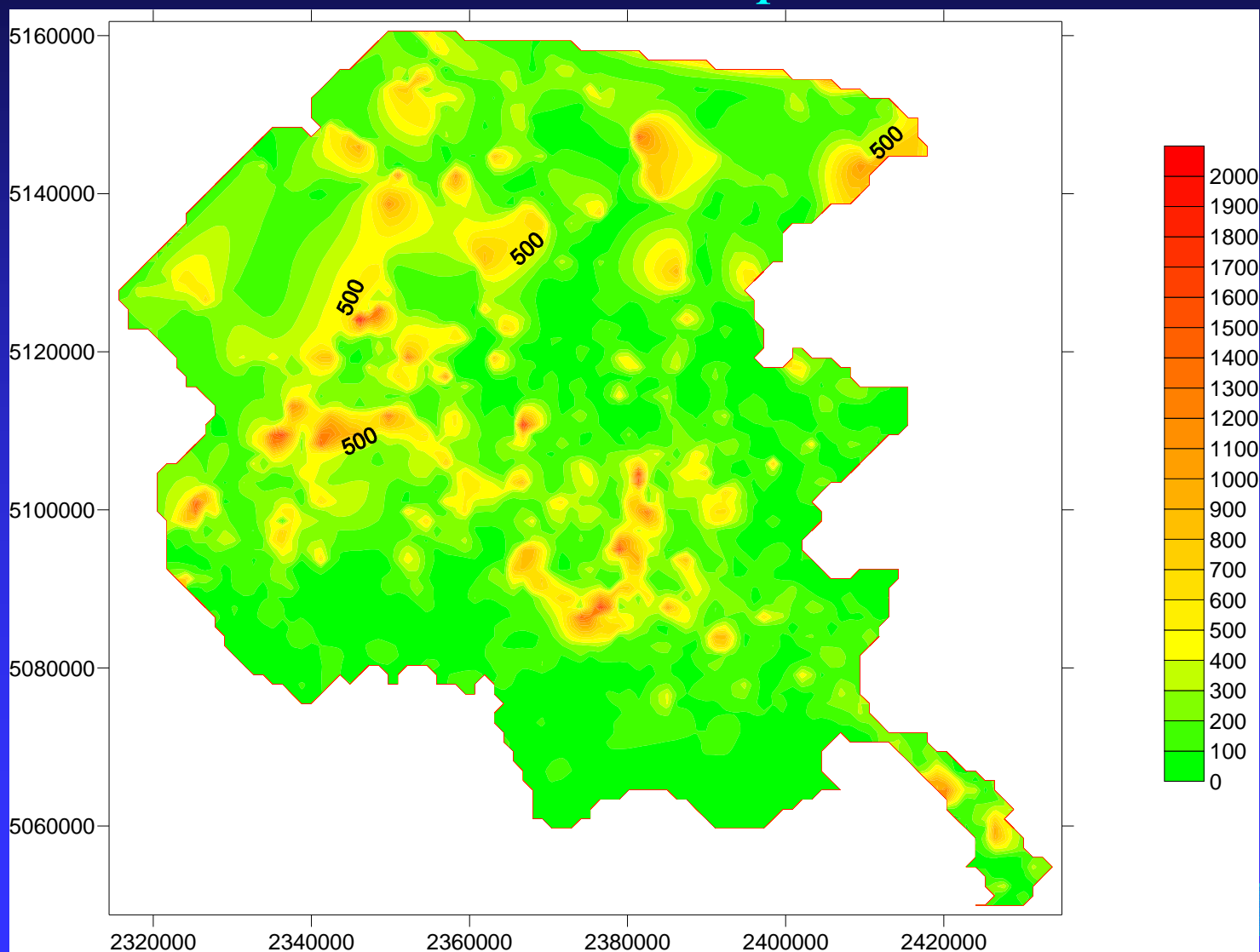
Numero di siti	2457	
Numero di locali	4523	
Numero di dosimetri analizzati	9606	
Concentrazione media annua del sito	153	Bq/m ³
Deviazione Standard	183	Bq/m ³
Mediana del sito	88	Bq/m ³
Concentrazione massima del sito	2000	Bq/m ³
Concentrazione minima del sito	< 20	Bq/m ³





Distribuzione della concentrazione del radon in Friuli Venezia Giulia

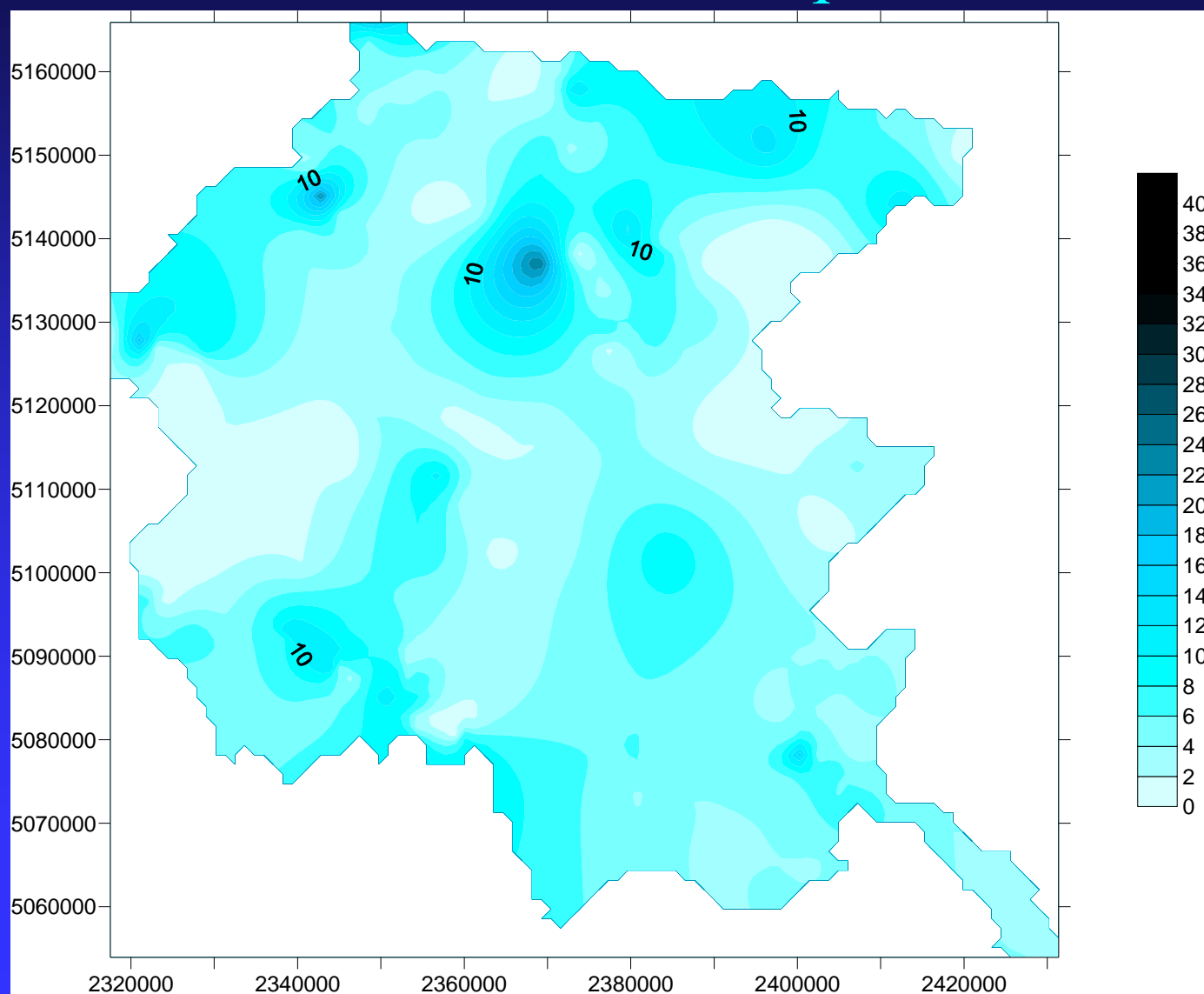
Radon indoor: radon prone areas





Distribuzione della concentrazione del radon in Friuli Venezia Giulia

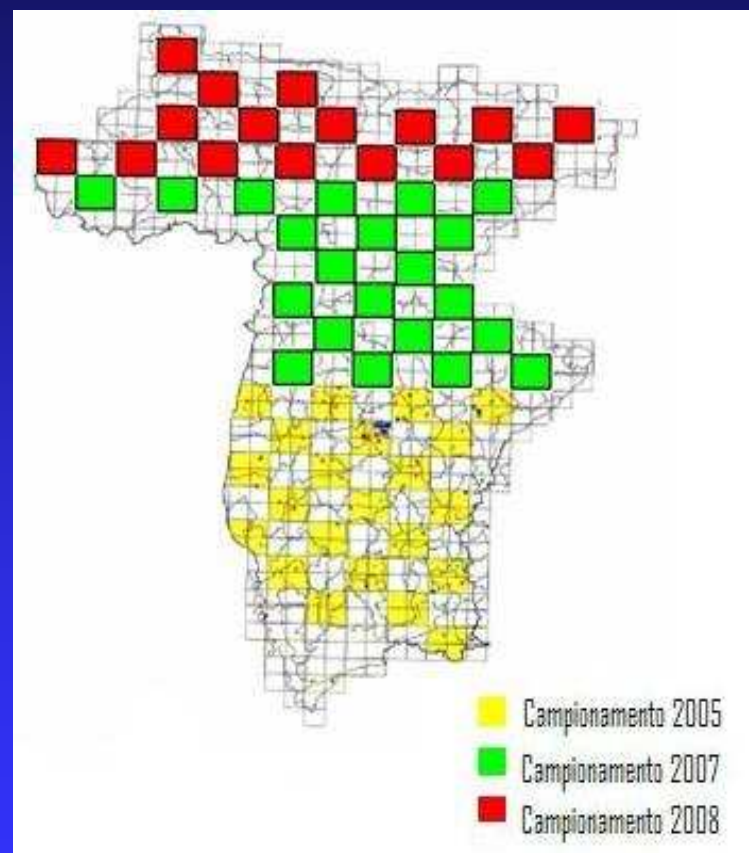
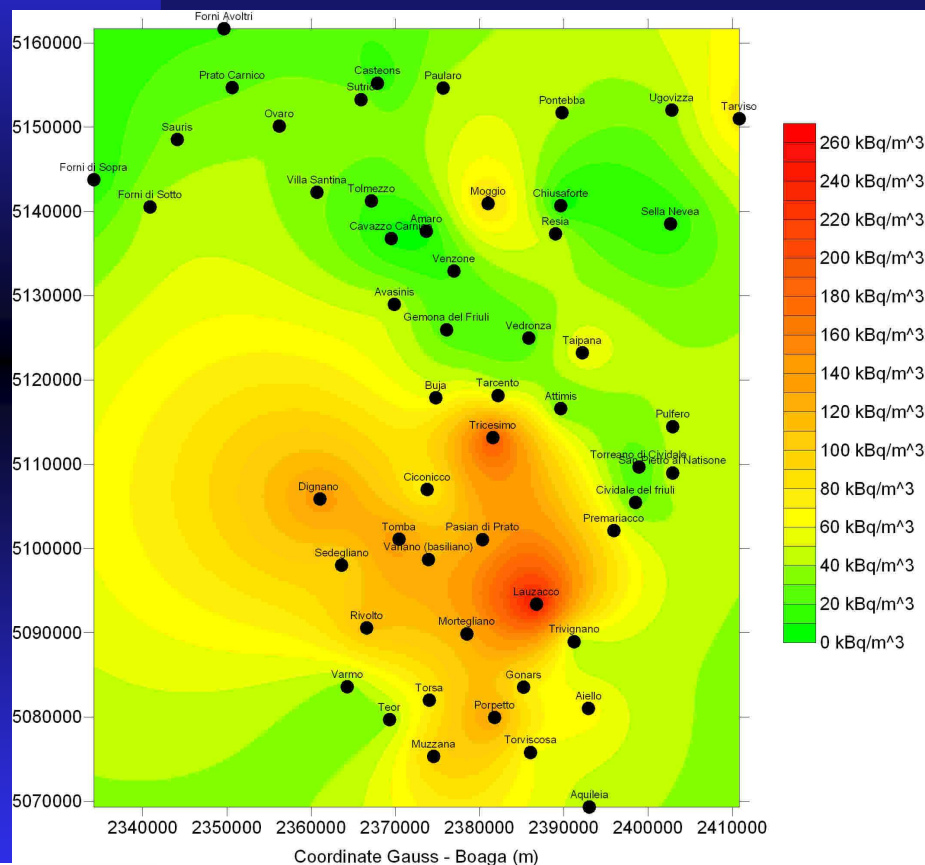
Radon nelle acque



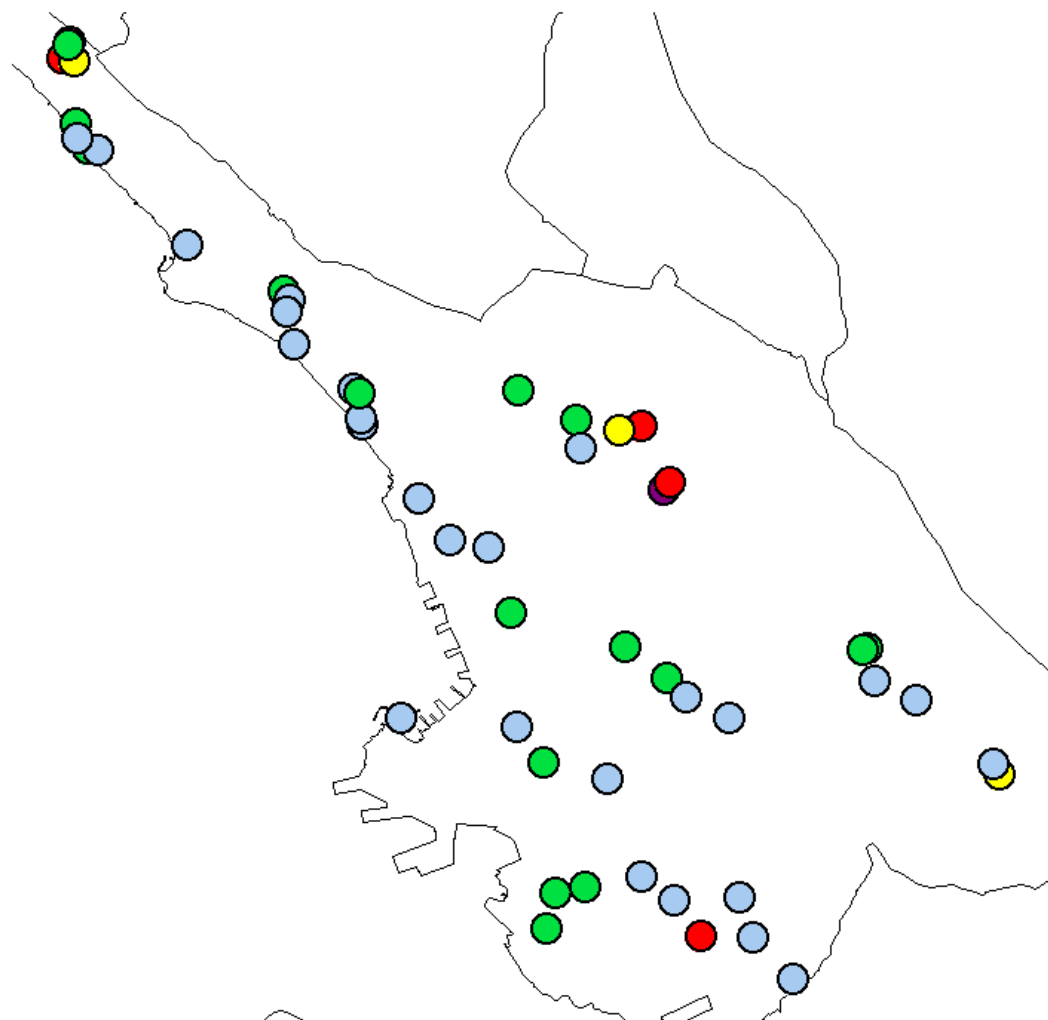


Distribuzione della concentrazione del radon in Friuli Venezia Giulia

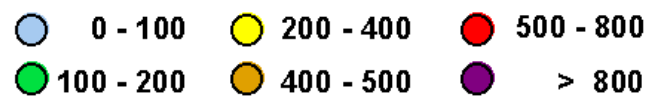
Radon nel suolo



Restituzione del dato

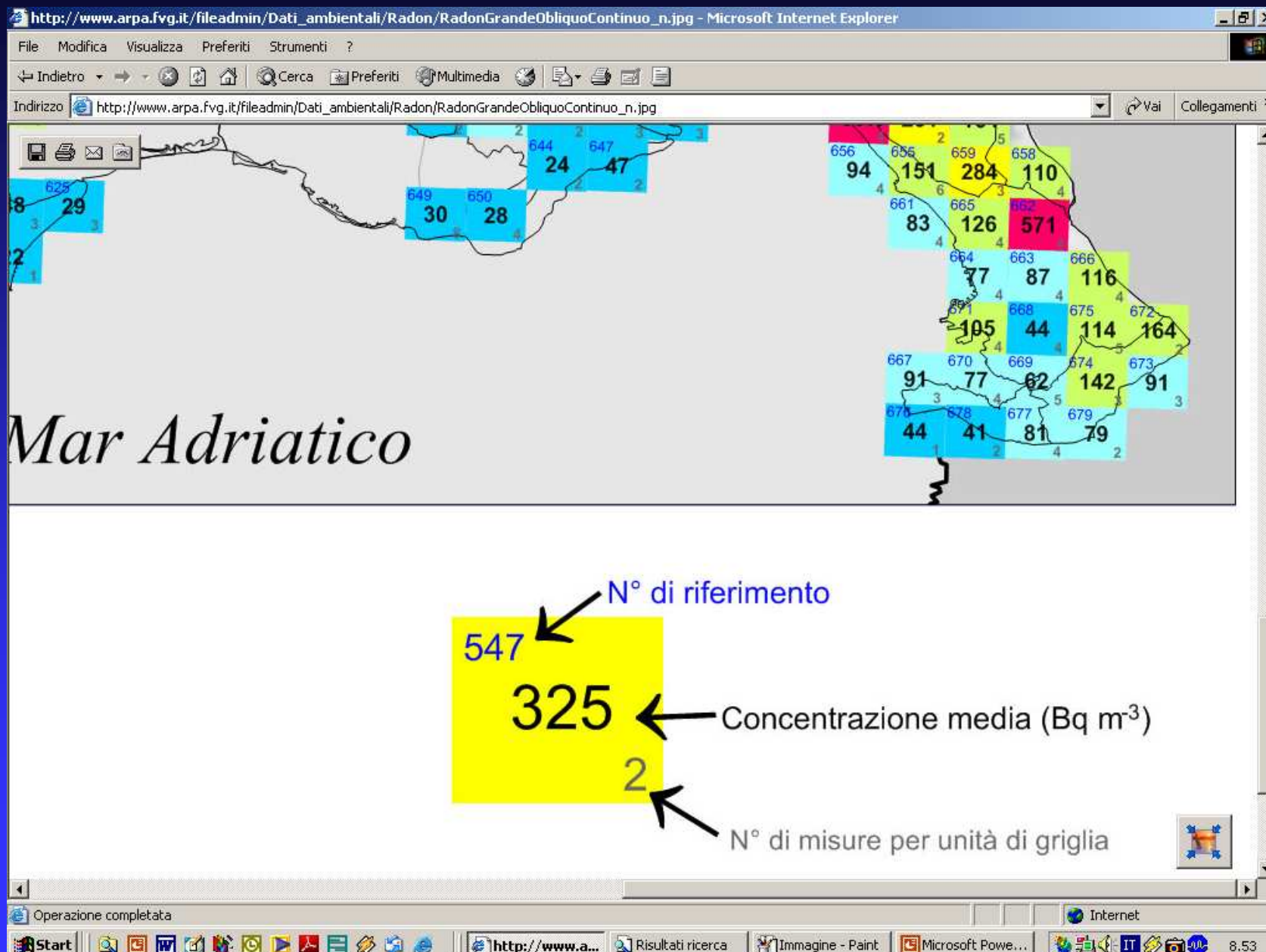


Trieste - Classi di valori di concentrazione (Bq/m³)





Pubblicazione dei dati





Pubblicazione dei dati

File excel

http://www.arpa.fvg.it/fileadmin/Dati_ambientali/Radon/Radon_FVG_dati.xls - Microsoft Internet Explorer

Indirizzo: http://www.arpa.fvg.it/fileadmin/Dati_ambientali/Radon/Radon_FVG_dati.xls

R27C6 = 334,185281713477

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Concentrazione media di Radon indoor (Bq/m3) per ogni quadrante della carta tecnica regionale												
2	Misurazioni sett. 2005- sett. 2006. Elaborazione ARPA FVG												
3													
4	N quadrante	CTRN_5000	X	Y	Numero siti	Concentrazione media Radon							
5	1	30151	2332679,0	5145475,0	7	128							
6	2	30152	2332594,0	5142697,0	4	176							
7	3	30163	2335796,0	5142599,5	4	114							
8	4	30164	2335880,5	5145377,0	4	57							
9	5	31021	2352345,5	5161581,0	5	173							
10	6	31022	2352268,5	5158803,0	1	49							
11	7	31024	2349153,5	5161670,5	6	280							
12	8	31033	2355462,5	5158715,5	5	168							
13	9	31034	2355537,5	5161493,5	4	537							
14	10	31041	2365113,5	5161240,5	1	167							
15	11	31061	2352192,0	5156025,0	1	308							
16	12	31062	2352114,5	5153247,0	8	381							
17	13	31063	2348918,5	5153336,5	5	231							
18	14	31071	2358581,5	5155851,5	4	96							
19	15	31072	2358507,5	5153073,5	3	240							
20	16	31073	2355311,0	5153159,5	4	295							
21	17	31074	2355386,5	5155937,5	4	101							
22	18	31081	2364971,5	5155684,5	4	186							
23	19	31082	2364900,5	5152906,5	7	365							
24	20	31083	2361704,0	5152989,0	2	112							
25	21	31084	2361776,5	5155767,0	6	170							
26	22	31092	2345562,5	5147872,0	7	383							
27	23	31093	2342363,0	5147964,0	3	334							
28	24	31103	2348764,0	5147780,5	2	128							
29	25	31111	2358434,0	5150295,5	2	133							
30	26	31112	2358359,5	5147517,5	3	213							
31	27	31113	2355160,5	5147603,5	4	178							

TBL_CTRN_XYmedie_ConcMedia_Sito

Area sconosciuta

8.15





Pubblicazione dei dati

Metodologia adottata

http://www.arpa.fvg.it/fileadmin/Informazione/Report/2005_09_Radon_prone_areas_FVG.pdf - Microsoft Internet Explorer

File Modifica Vai a Preferiti ?

Indietro Cerca Preferiti Multimedia

Indirizzo http://www.arpa.fvg.it/fileadmin/Informazione/Report/2005_09_Radon_prone_areas_FVG.pdf Vai Collegamenti >>

1 / 10 83,4% Trova

Pagine

1 2 3 4 5

indice

AIRP – Convegno Nazionale di Radioprotezione: *Campi neutronici nella terapia medica*
Catania, 15-17 settembre 2005

IL PROGETTO RADON PRONE AREAS IN FRIULI VENEZIA GIULIA

Giovani C.^o, Garavaglia M.^o, Montanari F.[#], Villalta R.[#]

^o ARPA Friuli Venezia Giulia Dipartimento di Udine - Servizio Tematico-Analitico - Sezione di Fisica Ambientale, Via Tavagnacco 91, 33100, Udine

[#] ARPA Friuli Venezia Giulia, Tutela Qualità dell'Aria, Prevenzione dell'Inquinamento Acustico e delle Radiazioni Ionizzanti e non Ionizzanti, P.zza Grande 1, 33057, Palmanova (UD)

INTRODUZIONE

Il D.Lgs. 241/2000, recependo la direttiva comunitaria 29/96, prevede che le regioni, entro 5 anni dalla data di pubblicazione, quindi entro il 31 agosto 2005 (art. 10-sexies e art.37, comma 5), definiscano le radon prone areas all'interno del proprio territorio e che l'elenco di tali aree venga pubblicato nella Gazzetta Ufficiale. All'interno delle radon prone areas lo stesso decreto prevede l'obbligatorietà delle misure, e delle eventuali azioni di rimedio, in tutti i luoghi di lavoro. Sarebbe altresì auspicabile che i piani regolatori dei comuni con aree a "rischio radon" sul proprio territorio ne tengano conto all'interno dei propri piani regolatori, in modo tale che possano essere prevenute o quanto meno contenute eventuali alte concentrazioni di radon anche all'interno degli edifici adibiti ad abitazione civile.

Il D.Lgs. 241/2000 prevede che un'apposita commissione tecnica definisca criteri e modalità di definizione di tali radon prone areas oltreché le modalità di misura della concentrazione di radon indoor. In assenza non solo delle indicazione di tale commissione, ma anche dell'insediamento della commissione stessa, a tutt'oggi non ancora avvenuto, gli unici documenti al momento pubblicati sono: una bozza del piano nazionale radon (ultima versione aprile 2003) e "le linee guida per le misure di concentrazione di radon in aria nei luoghi di lavoro sotterranei" approvate dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano il 6

Fatto

Area sconosciuta

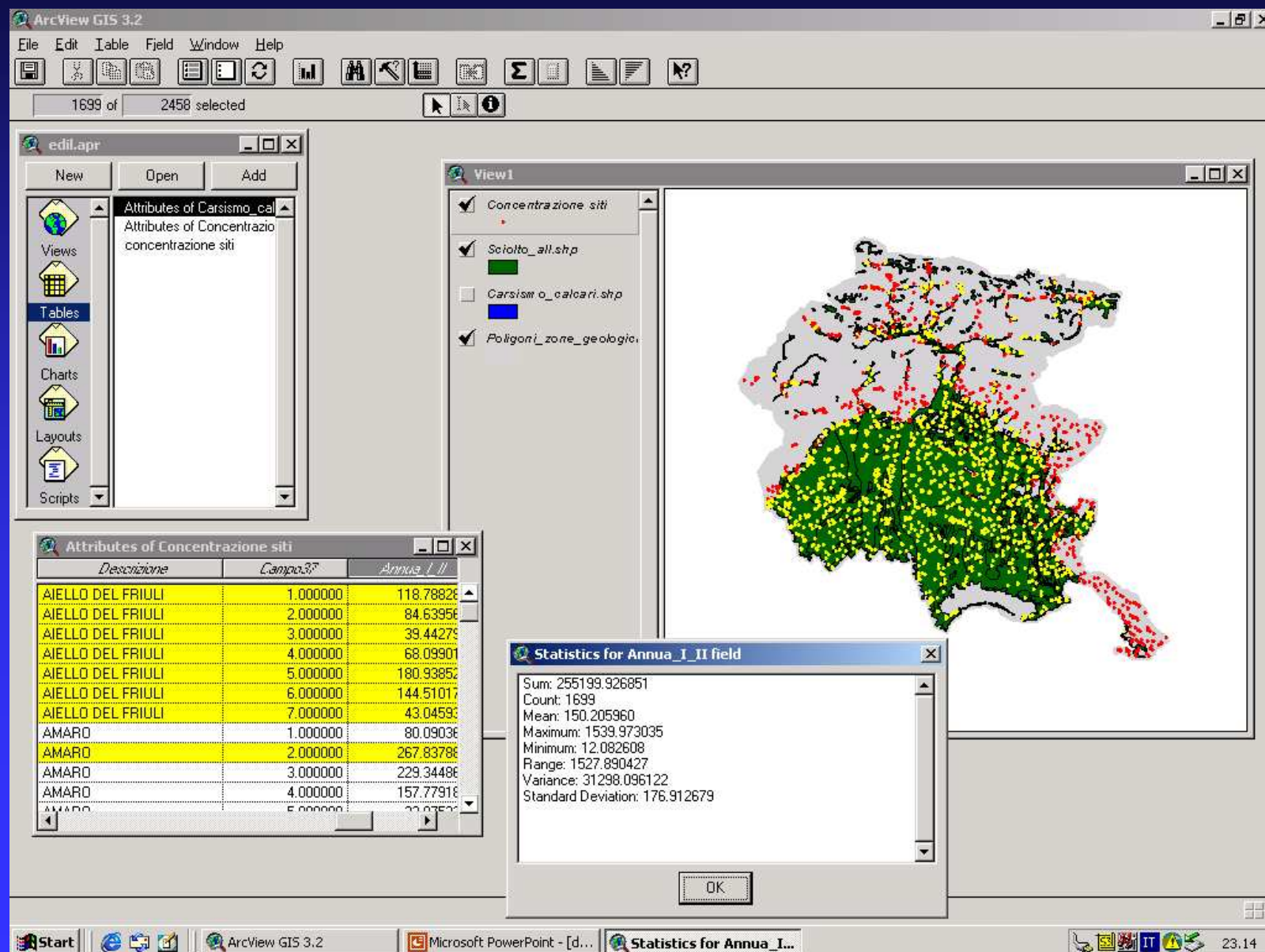
Start http://www.a... Risultati ricerca Immagine - Paint Microsoft Powe... 8.50





Influenza dei parametri edilizi e geologici sulla distribuzione della concentrazione del radon

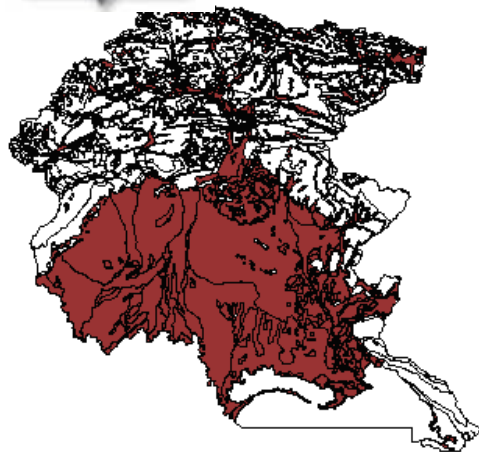
Radon e parametri geologici



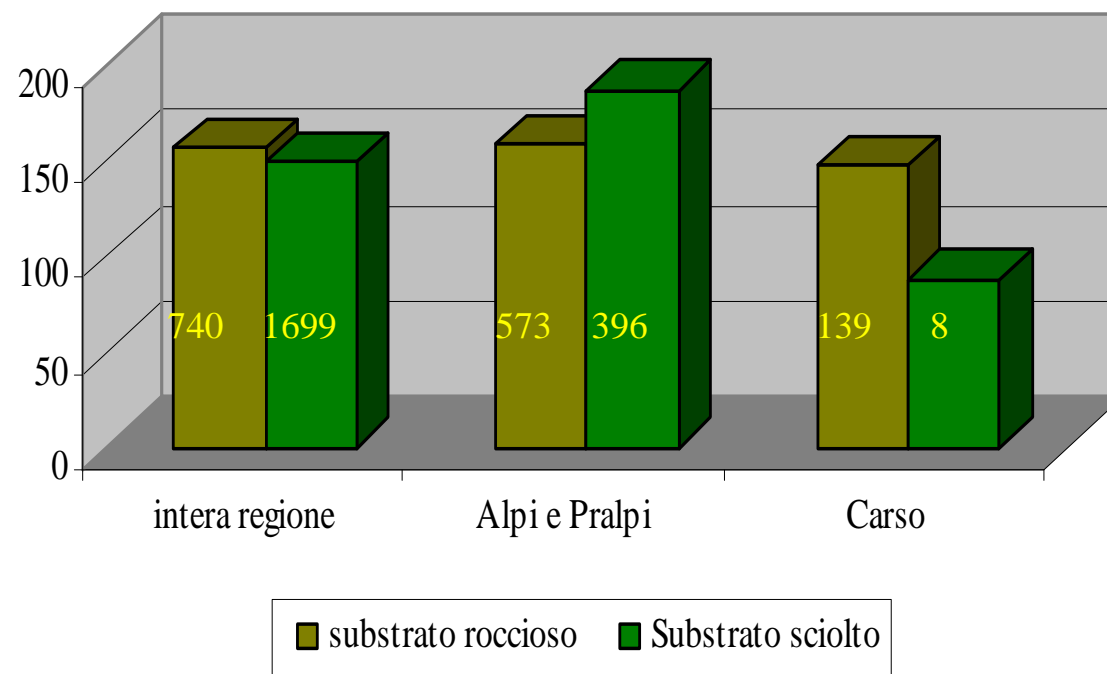


Influenza dei parametri edilizi e geologici sulla distribuzione della concentrazione del radon

Radon e parametri geologici
Substrato sciolto e roccioso



Concentrazione di radon indoor (Bq/m^3)



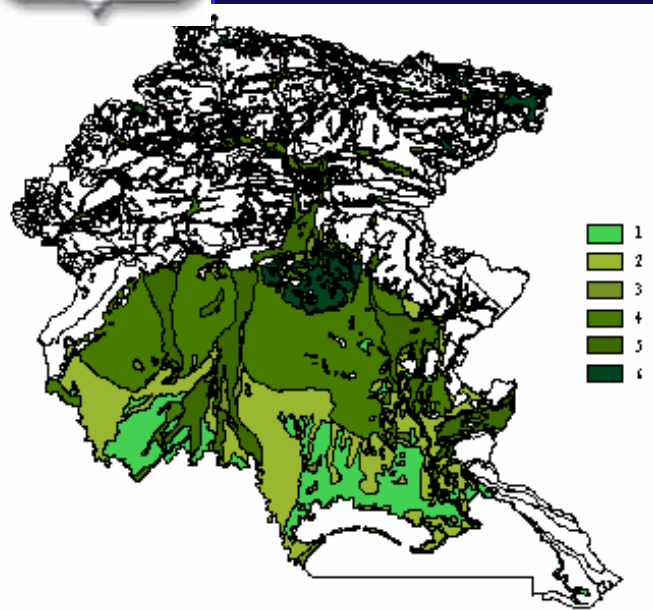


Influenza dei parametri edilizi e geologici sulla distribuzione della concentrazione del radon



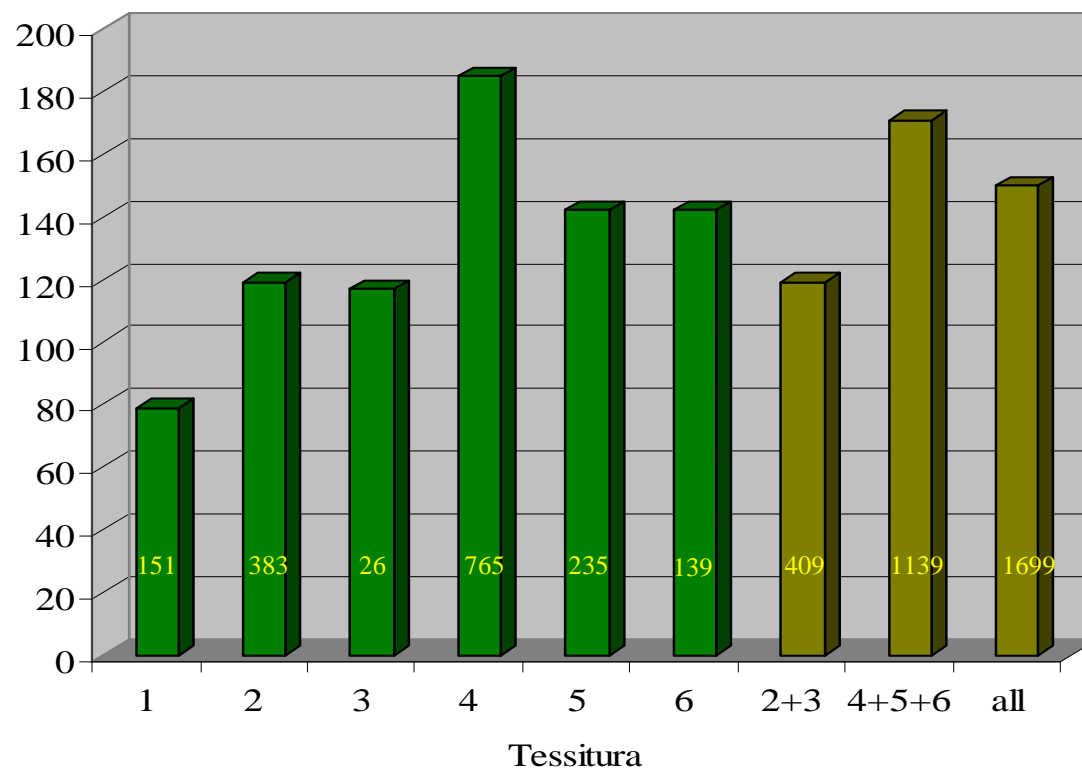
Radon e parametri geologici

Tessitura



1. Limoso-argillosi
2. Sabbioso-limosi
3. Sabbiosi
4. Ghiaioso-sabbiosi
5. Ghiaiosi
6. Ghiaiosi + blocchi

Concentrazione di radon indoor (Bq/m^3)

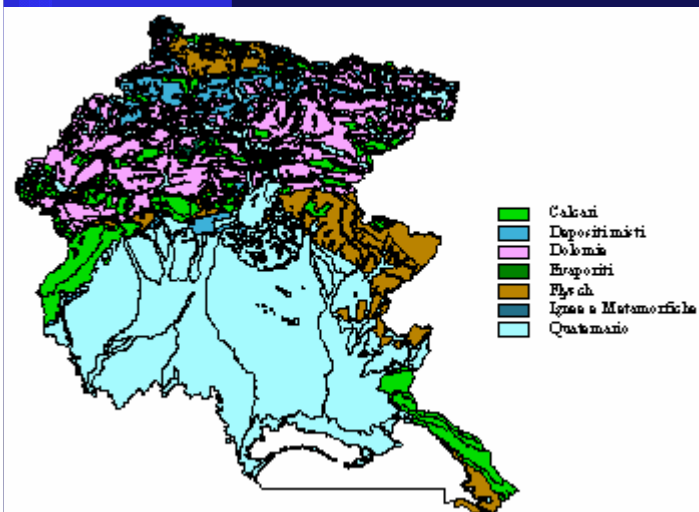




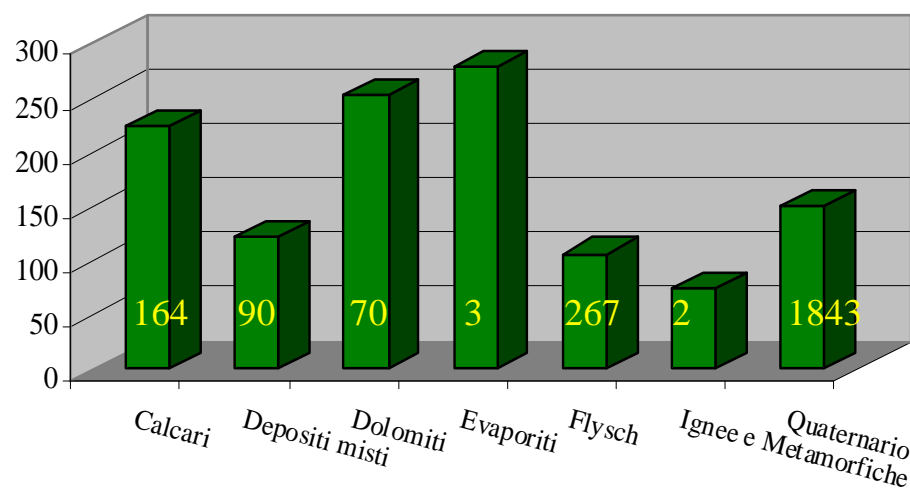
Influenza dei parametri edilizi e geologici sulla distribuzione della concentrazione del radon

Radon e parametri geologici

Unità litostratigrafiche



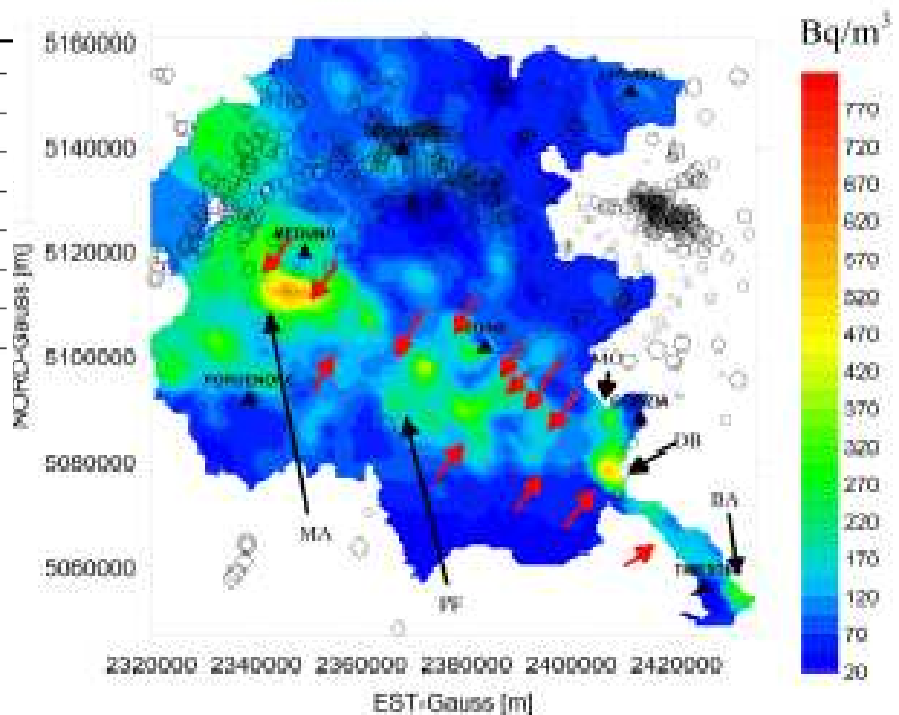
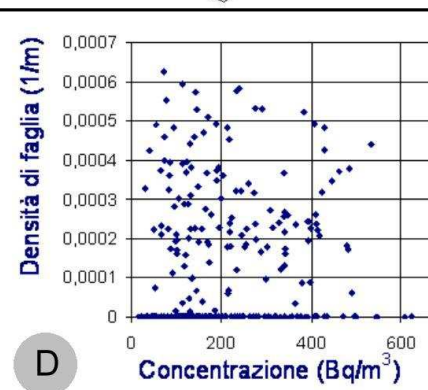
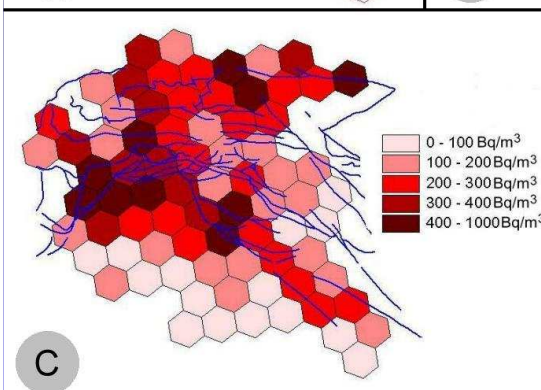
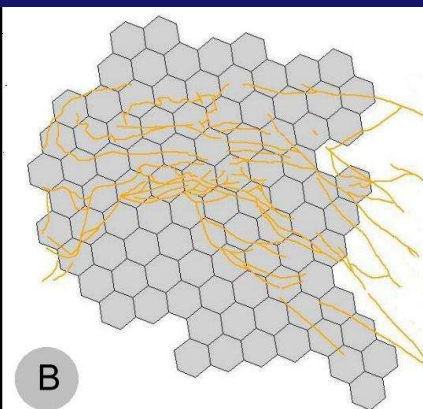
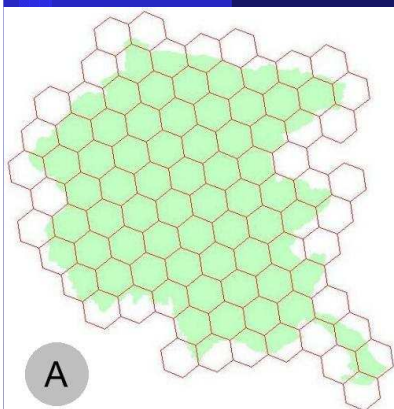
Concentrazione di radon indoor (Bq/m^3)





Influenza dei parametri edilizi e geologici sulla distribuzione della concentrazione del radon

Radon e parametri geologici
Lineamenti tettonici e sismicità

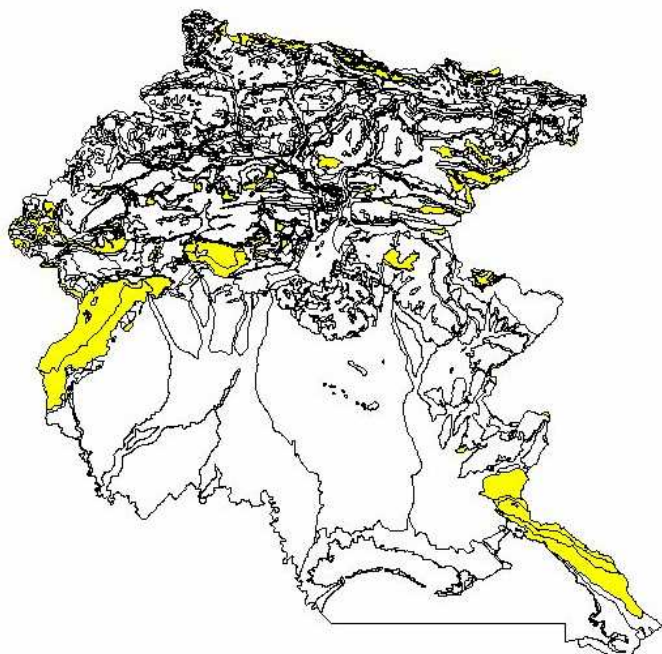




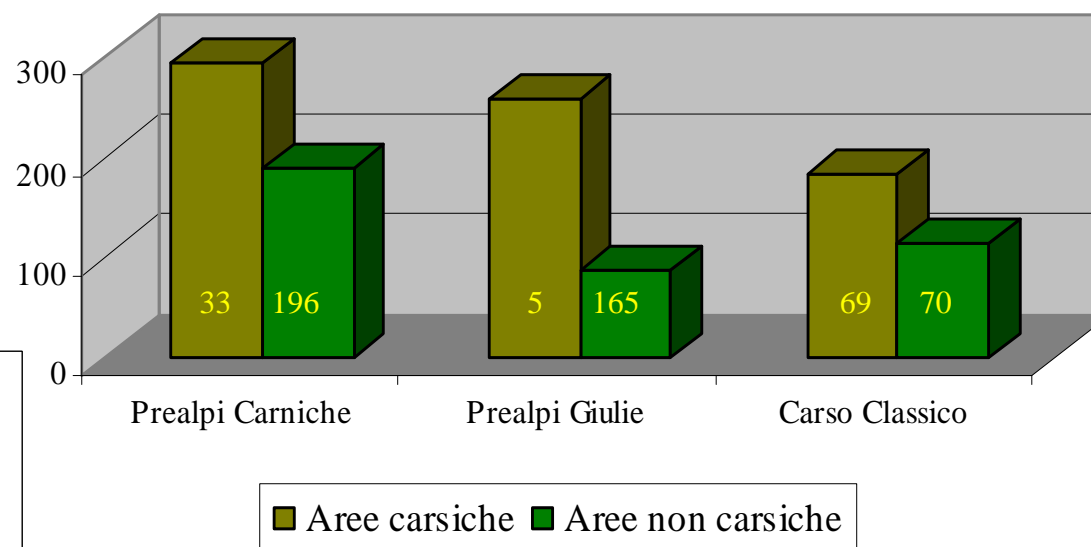
Influenza dei parametri edilizi e geologici sulla distribuzione della concentrazione del radon



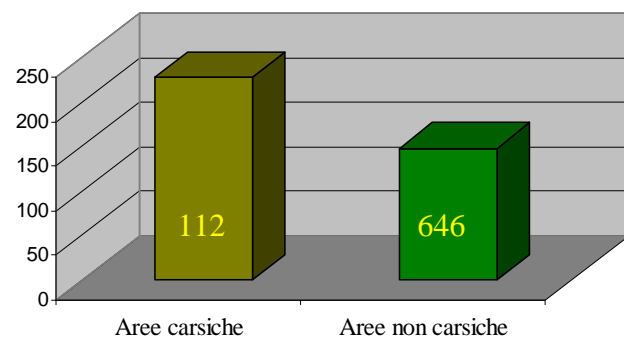
Radon e parametri geologici **Carsismo**



Concentrazione di radon indoor (Bq/m^3)



Concentrazione di radon indoor (Bq/m^3)



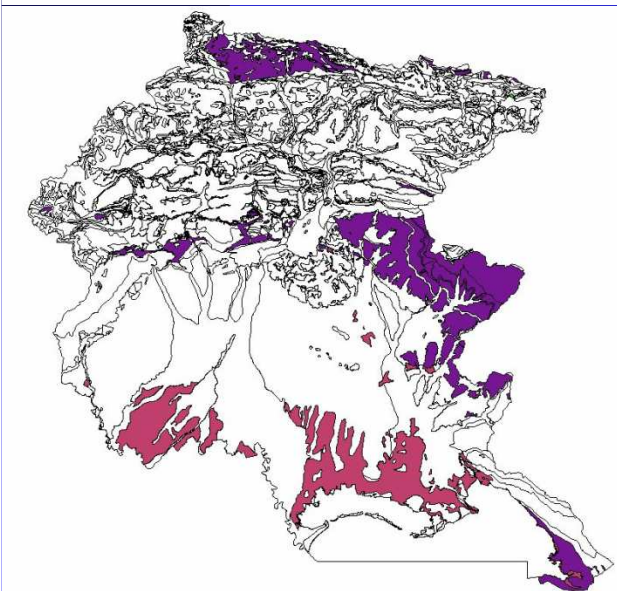
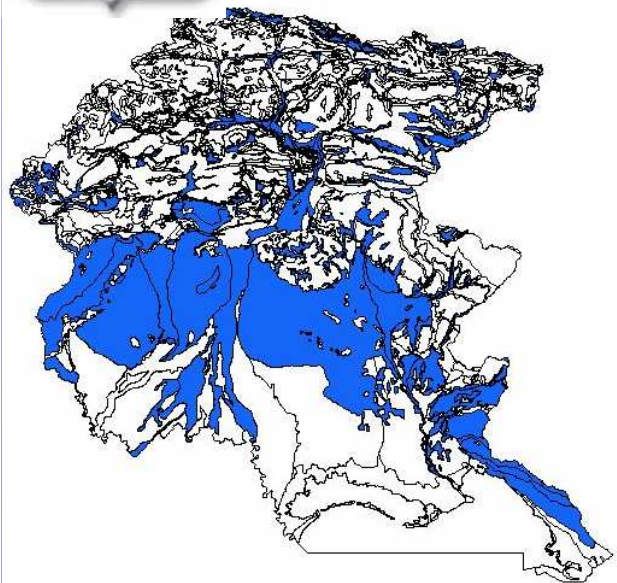


Influenza dei parametri edilizi e geologici sulla distribuzione della concentrazione del radon

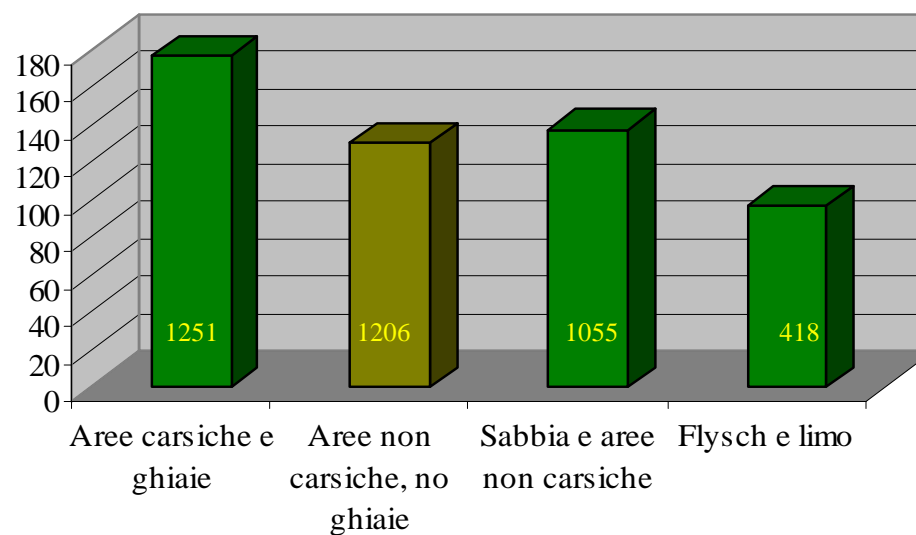


Radon e parametri geologici

Permeabilità superficiale



Concentrazione di radon indoor (Bq/m^3)



■ Aree carsiche e ghiaie

■ Flysch

■ Limo





Influenza dei parametri edilizi e geologici sulla distribuzione della concentrazione del radon

Radon e parametri edilizi

ArcView GIS 3.2

File Edit Table Field Window Help

1260 of 2458 selected

Untitled

New Open Add

Attributes of Concentrazione siti

concentrazione siti

View1

Concentrazione siti

Attributes of Concentrazione siti

Campo37	Annua_I_II	Annua_II_III
7.000000	207.444761	
10.000000	158.452572	
13.000000	152.901394	
17.000000	61.845963	
9.000000	81.755689	
10.000000	38.441287	
11.000000	34.283578	
1.000000	68.324767	
1.000000	118.788286	
2.000000	84.639563	
3.000000	39.442794	
4.000000	60.000000	

Attributes of Concentrazione siti

Fields

[ID_Sostituto]
[ID_TipoEdificio]
[ID_TipoAbitazione]
[E1_ContattoPareti]
[E2_TipoSeparazione]
[E2a_AerazioneIn]
[E2b_TipoIntercapedine]

Values

"Non si sa"
"Soletta controterra"
"Soletta controterra+Intercapedine"
"Soletta controterra+Locale in"
"Soletta controterra+Non si sa"

[E2_TipoSeparazioneLocale] = "Soletta controterra"

Update Values

New Set
Add To Set
Select From Set

Statistics for Annua_I_II field

Sum: 224311.574668
Count: 1260
Mean: 178.025059
Maximum: 2000.335507
Minimum: 12.082608
Range: 1988.252899
Variance: 41902.060080
Standard Deviation: 204.699927

OK

Start ArcView GIS 3.2 Microsoft PowerPoint - [d... Statistics for Annua_I...

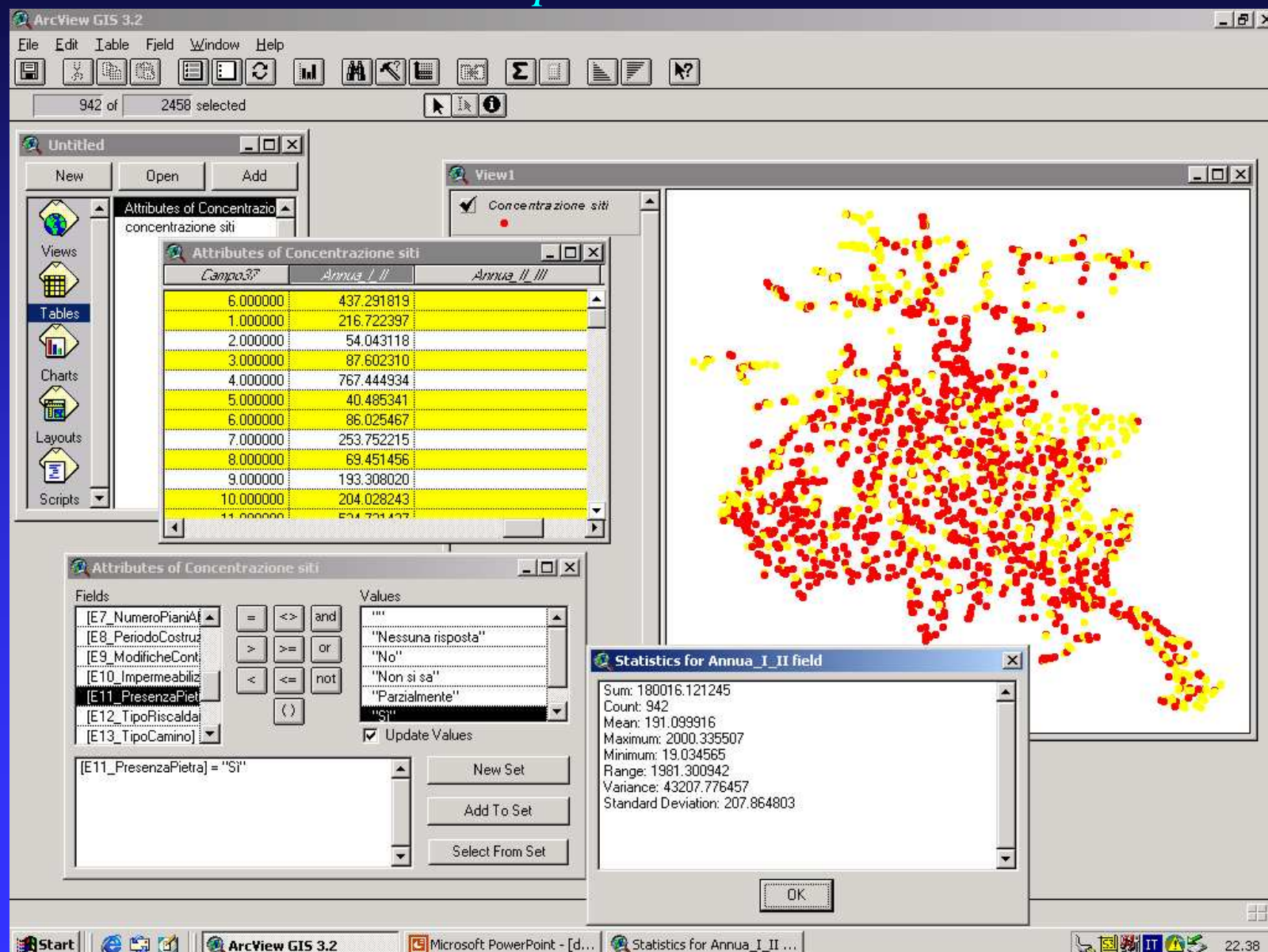
22.28





Influenza dei parametri edilizi e geologici sulla distribuzione della concentrazione del radon

Radon e parametri edilizi





Influenza dei parametri edilizi e geologici sulla distribuzione della concentrazione del radon



Radon e parametri edilizi

Piano del Locale	Media Aritmetica (Bq/m ³)	Media Geometrica (Bq/m ³)	Numero dosimetri
Piano terra	225 ± 5	137 ± 3	1484
Piano rialzato	139 ± 5	87 ± 3	572
Primo piano	128 ± 14	86 ± 9	75

Tipo di separazione tra suolo e locale	Media Aritmetica (Bq/m ³)	Media Geometrica (Bq/m ³)	Numero dosimetri
Soletta controterra	237 ± 7	139 ± 4	1102
Intercapedine	187 ± 11	114 ± 6	275
locale	138 ± 6	89 ± 3	515

Presenza pietra nei muri portanti	Media Aritmetica (Bq/m ³)	Media Geometrica (Bq/m ³)	Numero dosimetri
Sì	250 ± 8	153 ± 5	804
No	170 ± 4	102 ± 3	1256

Anno di costruzione	Media Aritmetica (Bq/m ³)	Media Geometrica (Bq/m ³)	Numero dosimetri
Prima del 1976	233 ± 6	138 ± 4	1326
Dopo il 1976	140 ± 5	90 ± 3	711

➤ Maggiore possibilità di trovare alte concentrazioni di radon indoor in locali situati al piano terra piuttosto che ai piani superiori.

➤ Analisi dei dati relativi al tipo di separazione suolo-locale: la presenza di soletta controterra determina la situazione più a rischio.

➤ Medie più elevate in edifici costruiti prima del 1976 e in abitazioni con i muri portanti formati anche da pietra

Dati relativi al solo semestre invernale



Data set standard per l'analisi dei dati

Costruzione della banca dati

Microsoft Access

File Modifica Visualizza Inserisci Strumenti Finestra ?

Copia di RADON_PRONE_AREAS_idonei : Database

Apri Struttura Nuovo

Oggetti

- Tabelle
- Query
- Maschere
- Report
- Pagine
- Macro
- Moduli
- Gruppi
- Preferiti

roccioso alto

- sciolto alto
- Set basso roccioso
- Set basso sciolto
- siti rocciosi all
- siti sciolti all
- TBL_DOSIMETRI Query
- TBL_numeroSITI_x_Comune Query
- TBL_numeroSITI_x_maglia25000
- TBL_SITI Query

roccioso alto : Query di selezione

Annuo_I_II	Codice_Sito	CODICE_MIS
87,602309657	RPA_0018	RPA_0018
261,28317378	RPA_0153	RPA_0153
138,16605403	RPA_0286	RPA_0286
53,04136008	RPA_0295	RPA_0295
54,590967363	RPA_0339	RPA_0339
70,490448027	RPA_0419	RPA_0419
48,179250811	RPA_0428	RPA_0428
149,35349462	RPA_0453	RPA_0453
49,96195207	RPA_0542	RPA_0542
251,86443733	RPA_0590	RPA_0590
214,19403791	RPA_0592	RPA_0592
53,688466895	RPA_0610	RPA_0610
209,64619896	RPA_0643	RPA_0643
158,61594515	RPA_0656	RPA_0656

Record: 1 di 192

Concentrazione set alto rocciosi : Query di selezione

solettacontro... punti_rocciosi

ID_Comune
ID_SITO
Codice_Sito
Località

CODICE_MIS
DESCRIZION
ANNUA_SITO
Campo4

Campo: Codice_Sito Annuo_I_II PosX PosY
Tabella: solettacontroterran solettacontroterran solettacontroterran solettacontroterran
Ordinamento:
Mostra: ☒ ☒ ☒ ☒
Criteri:
Oppure:

Pronto

Start Microsoft Pow... Copia di RAD... Concentrazion... roccioso alto : ... 16.10



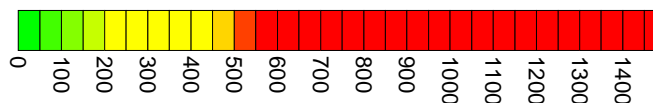
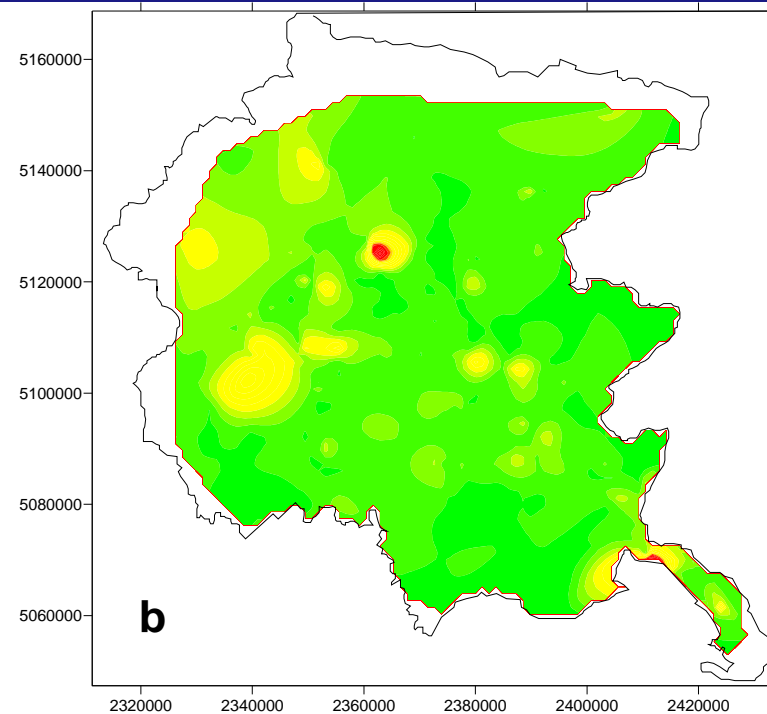
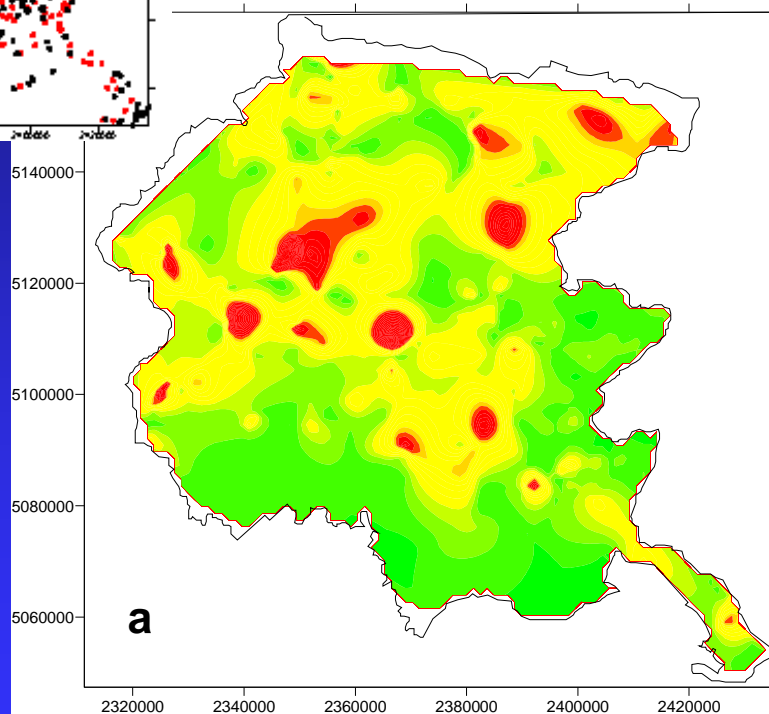
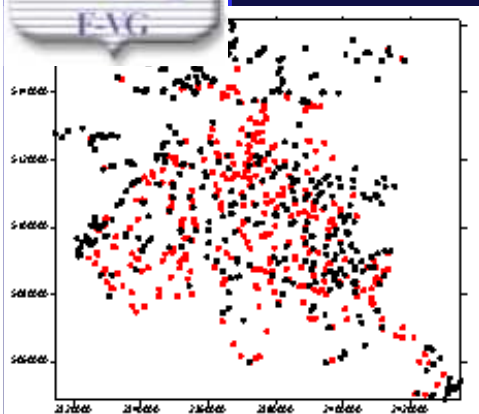


Data set standard per l'analisi dei dati

Analisi della distribuzione

Set a (concentrazioni massime): 456 siti

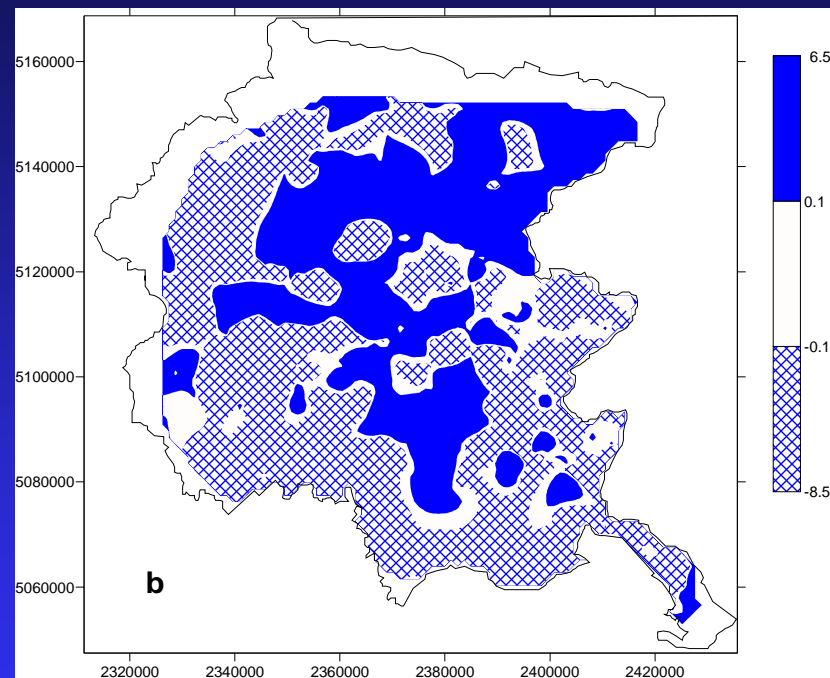
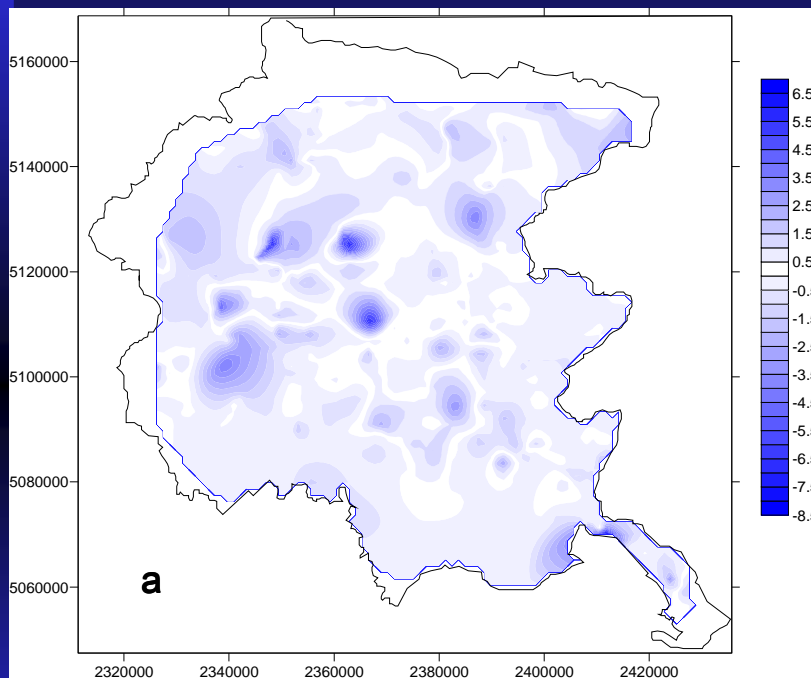
Set b (concentrazioni minime): 392 siti





Data set standard per l'analisi dei dati

Analisi della distribuzione



Distribuzione delle differenze della concentrazione di radon normalizzata alla media per i set a e b (a) e distribuzione delle differenze positive e negative (b)

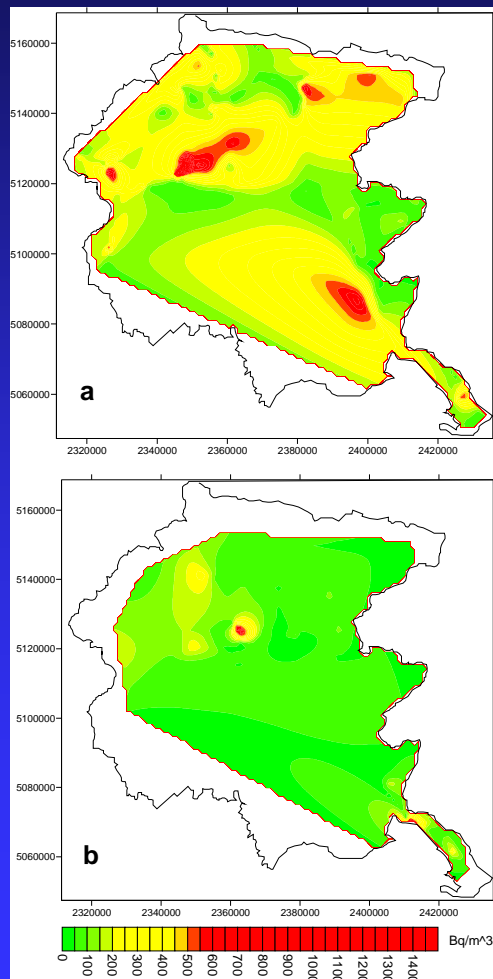




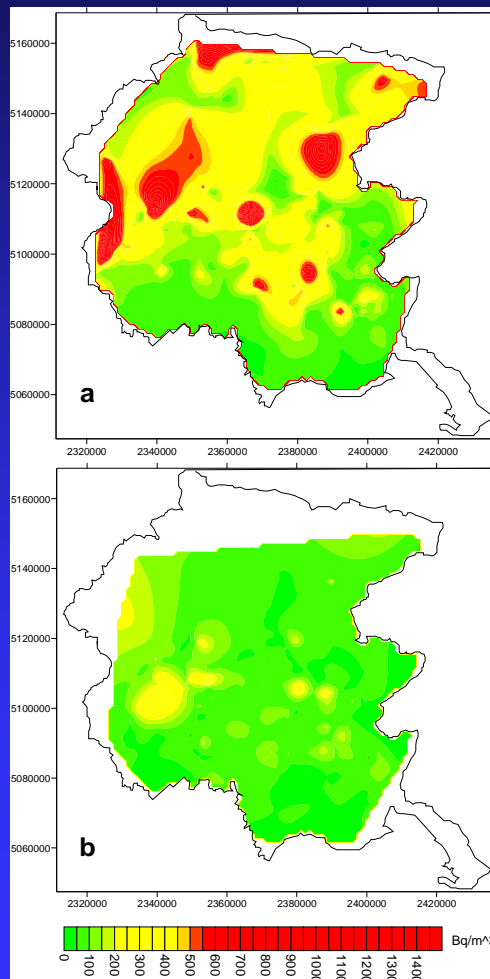
Data set standard per l'analisi dei dati

Analisi della distribuzione

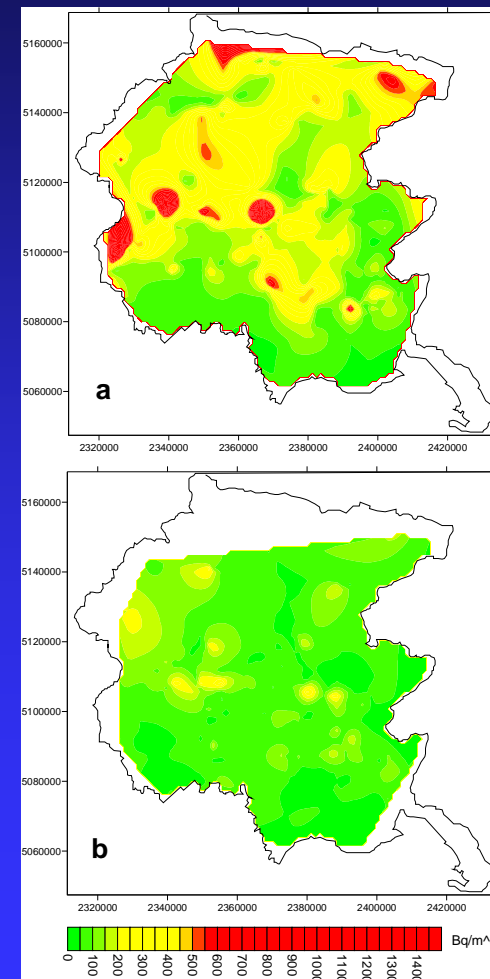
Substrato roccioso



Substrato sciolto



Quaternario





Conclusioni generali

- E' stata costruita una mappa della distribuzione della concentrazione di radon negli edifici del Friuli Venezia Giulia. Le concentrazioni risultano comprese tra 20 ed oltre 3000 Bq/m³. I valori più elevati sono stati misurati nell'Alta pianura friulana, nel Carso goriziano e triestino ed in alcune, limitate, zone montane. I valori più bassi sono stati misurati nella Bassa pianura friulana.
- I risultati mostrano evidenti correlazioni della concentrazione di radon indoor con alcuni parametri edilizi
- Le concentrazioni di radon indoor sono risultate fortemente correlate con alcuni parametri geologici e non correlate con altri
- Sono stati creati diversi data set con parametri edilizi omogenei ed è stata effettuata l'analisi della distribuzione del radon indoor e l'analisi della correlazione con i parametri geologici





Conclusioni parametri edilizi

- Sono stati individuati parametri che influenzano la concentrazione di radon indoor:
 - ◆ piano del locale;
 - ◆ tipo di separazione tra suolo e locale;
 - ◆ presenza di pietra nei muri portanti;
 - ◆ anno di costruzione dell'edificio.





Conclusioni: parametri geologici

- Sono stati individuati parametri che influenzano la concentrazione di radon indoor e quindi la sua distribuzione sul territorio regionale:
 - ◆ tipo di substrato (sciolto/roccioso);
 - ◆ granulometria del deposito;
 - ◆ carsismo;
 - ◆ Alta/Bassa pianura Friulana; Prealpi Carniche/Giulie
- Sono stati individuati parametri che non risultano correlati con la concentrazione di radon indoor e con la sua distribuzione sul territorio regionale:
 - ◆ tipologia ed età dei litotipi
 - ◆ distanza dai lineamenti tettonici e densità degli stessi;
 - ◆ epicentri dei fenomeni sismici;
 - ◆ posizione delle isofreatiche.





Considerazioni finali

- I sistemi informativi territoriali sono stati utilizzati in tutte le fasi dello studio, in particolare:
 - ◆ strategia di campionamento, definizione delle maglie ed estrazione del campione, posizionamento dosimetri, restituzione e pubblicazione dei dati;
 - ◆ controlli preliminari sui set di dati da analizzare;
 - ◆ creazione di nuovi set standard di dati;
 - ◆ ricerca di correlazione della concentrazione di radon con parametri;
 - ◆ analisi della distribuzione della concentrazione ed elaborazioni geostatistiche
- Sarebbe stato molto più oneroso, ed in molti casi impossibile, eseguire lo stesso studio senza l'ausilio del SIT
- I software utilizzati sono commerciali e di facile reperimento, oggi ne esistono anche molti gratuiti
- Le potenzialità del SIT creato sono molteplici e di seguito si riportano alcuni esempi





Prospettive future

Utilizzo di cartografia di dettaglio

**Carta geologico-tecnica alla scala 1:5.000 dei fogli 110 "Trieste",
131 "Caresana", 109 "Grado" e 088 "Gorizia"**



Quadro unione 5000 - Microsoft Internet Explorer

File Modifica Visualizza Preferiti Strumenti ?

Indietro Cerca Preferiti Multimedia

Indirizzo <http://www.regione.fvg.it/rafvf/cms/RAFVG/AT9/ARG4/FOGLIA6/quadroUnione/area3> Vai Collegamenti >>

TRIESTE NORD-EST (110102)

Carta Geomorfologica
Carta del sottosuolo
Carta strutturale

Legenda

Carta Geomorfologica
Carta del sottosuolo
Carta strutturale

088014 088011 088024 088021 088034 088031 088044 088041
088013 088012 088023 088022 088033 088032 088043 088042
088054 088051 088064 088061 088074 088071 088084 088081
088053 088052 088063 088062 088073 088072 088083
088094 088091 088104 088101 088114 088111 088124
088093 088092 088103 088102 088113 088112
088134 088131 088144 088141 088154 088151 088164
088133 088132 088143 088142 088153 088152 088163 088162
109014 109011 109024 109021 109034 109031 109044 109041 110014
109013 109012 109023 109022 109033 109043 109042 110013 110012 110023
109054 109051 109064 109061 109074 109071
109053 109052 109063 109062 109073 109072
109094 109091 109104 109101
110053 110052 110063 110062
110091 110104 110101 110114
110103 110102 110113
110131 110144 110141 110154 110151
110132 110143 110142 110153 110152

Internet

Start

Quadr... http://... gis Micros... Immagi...

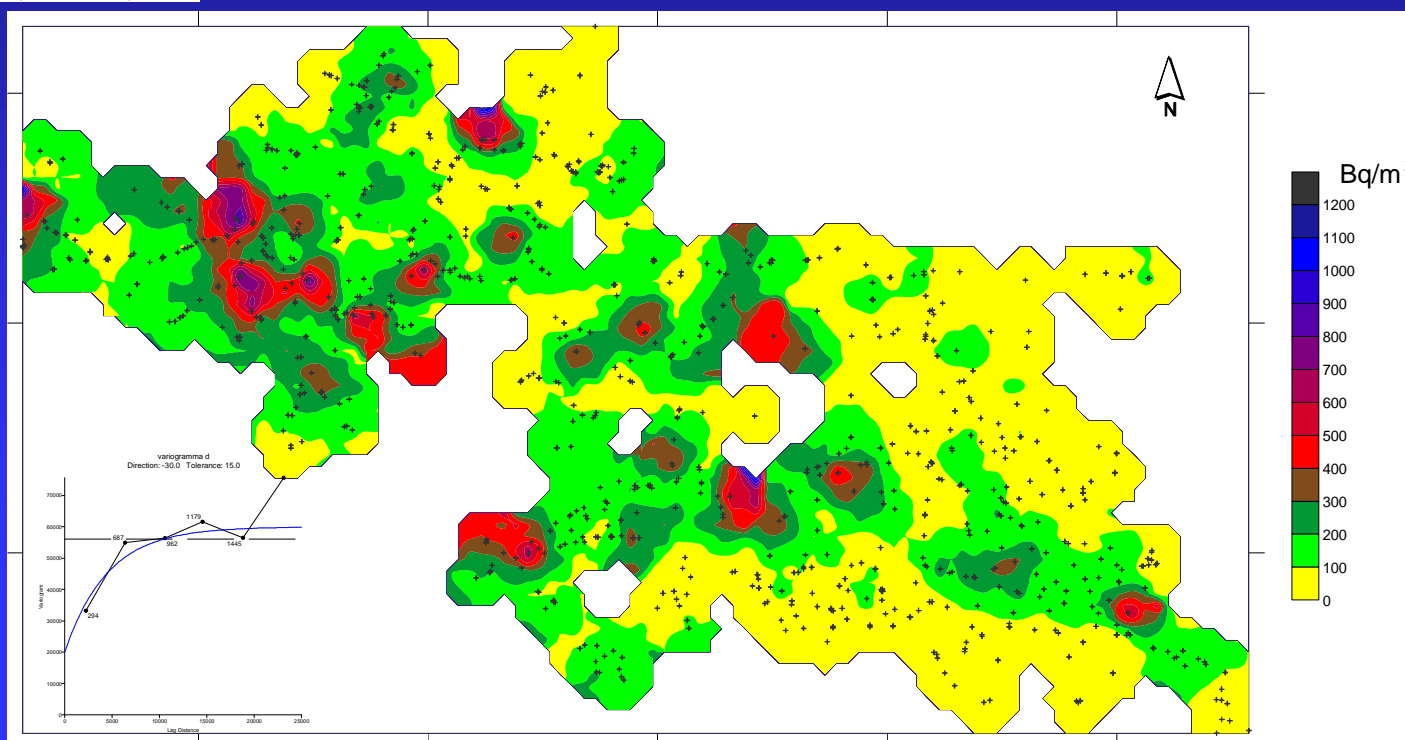
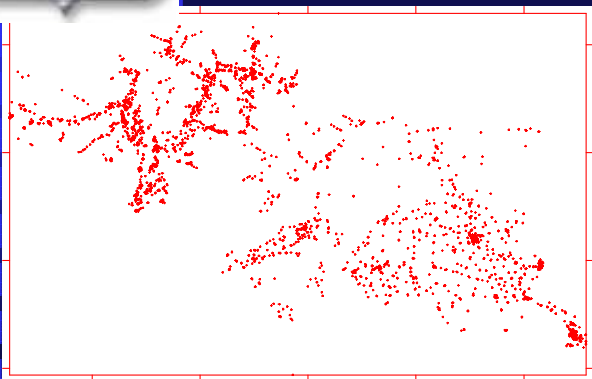
11:35



Prospettive future

Geostatistica

**Analisi di distribuzione su larga scala:
il triveneto**

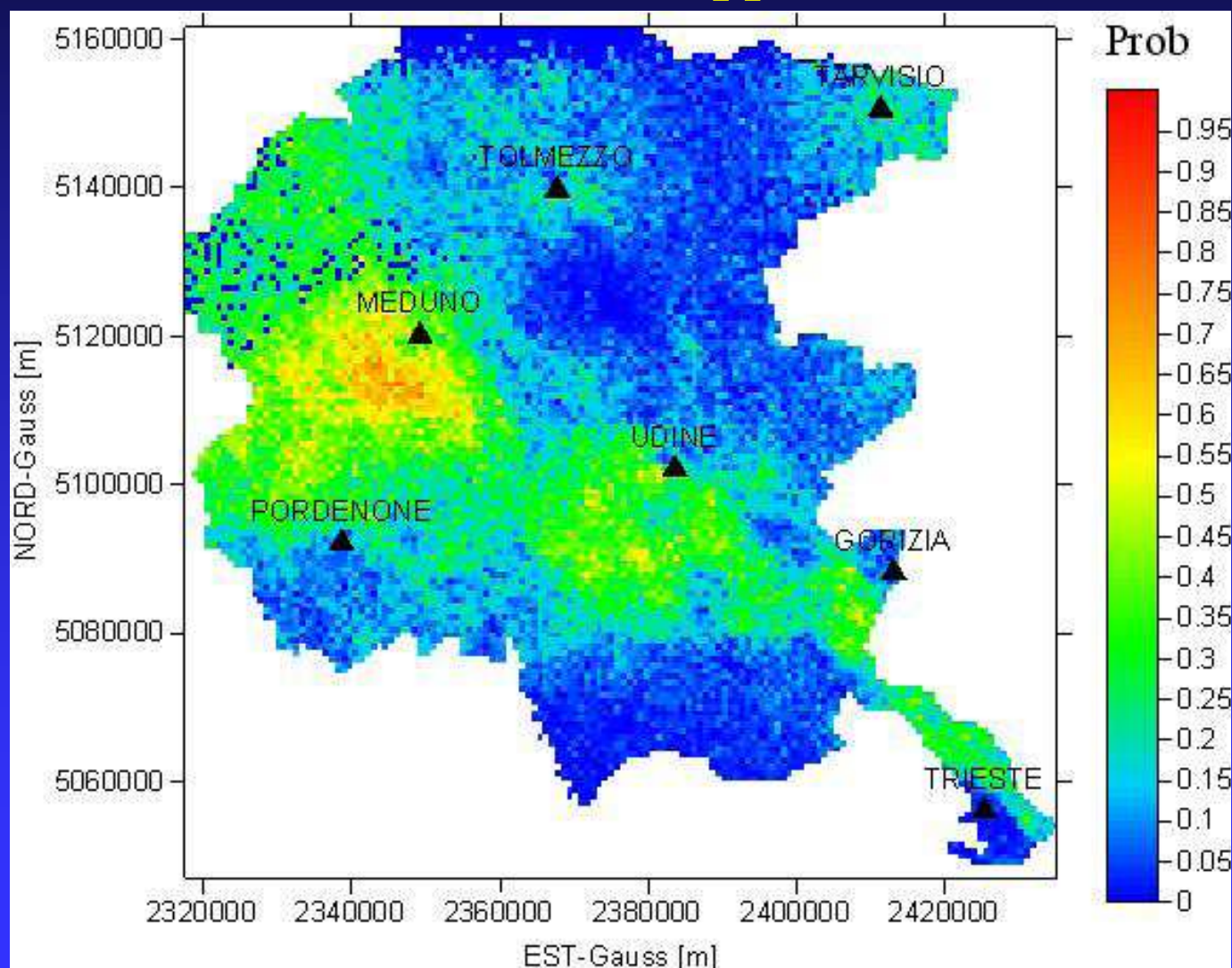




Prospettive future

Geostatistica

Creazione di mappe di rischio



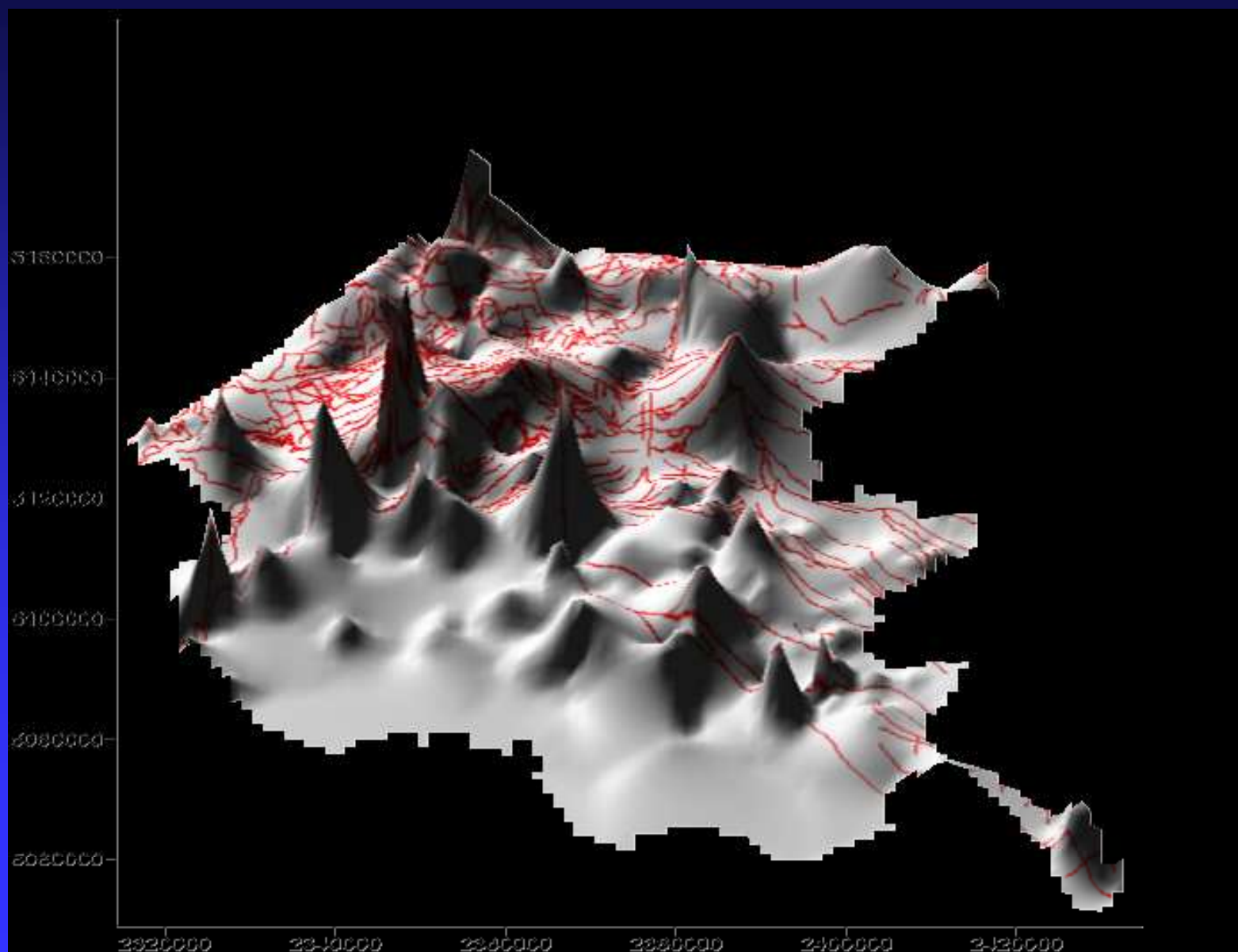
Mapa di probabilità di oltrepassare la soglia dei 200 Bq/m³





Prospettive future

Indicazioni per analisi: lineamenti strutturali



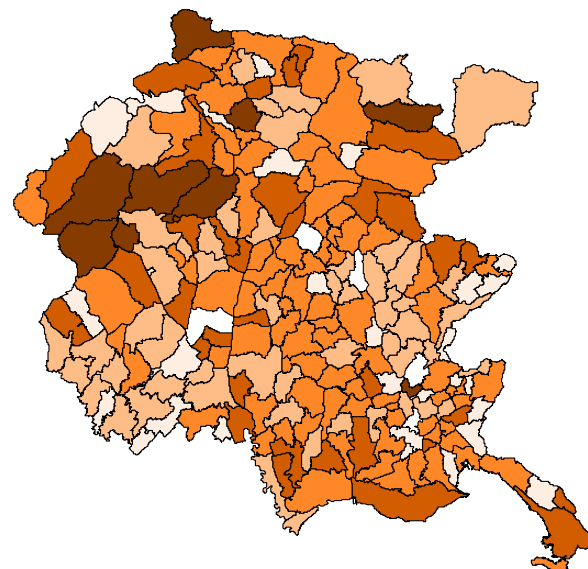


Prospettive future

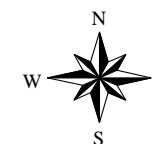
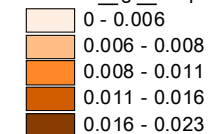
Indicazioni per analisi: epidemiologia



Incidenza tumori polmonari

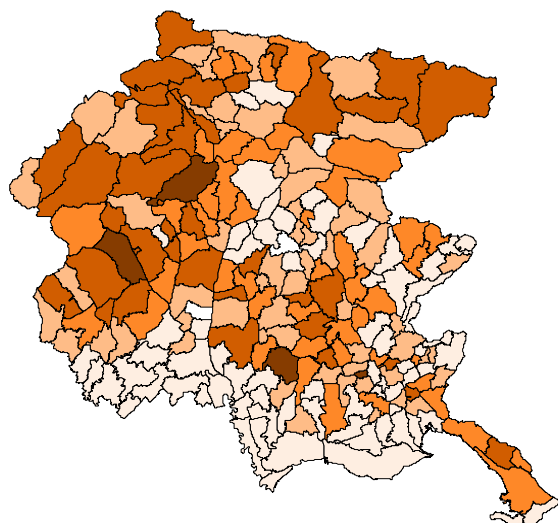


Comuni_fvg_2009polygon.shp

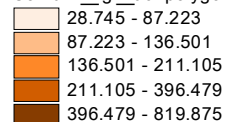


20 0 20 40 Miles

Rn



Comuni_fvg_2007polygon.shp



30 0 30 60 Miles

