

The image shows a map of the Pieve di Soligo area in the Veneto region of Italy. The map is light blue and includes labels for several municipalities: Pregona, Fregene, Follina, Galarine, Vignone, Vazzola, Mirano di Pieve, Susegana, Montebelluna, and Montebelluna d. B. An inset photograph in the center of the map shows a lush green vineyard with rows of grapevines stretching into the distance under a clear sky.

STUDIO PILOTA DI BIOMONITORAGGIO

A cura del Dipartimento di Prevenzione

Agosto 2013

Livelli e fattori predittivi di esposizione ai ditiocarbammati negli abitanti delle zone viticole dell'Azienda ULSS 7

INTRODUZIONE

Il territorio interessato dalla Denominazione d'Origine Controllata e Garantita (DOCG) del Vino Prosecco Superiore Conegliano-Valdobbiadene, in provincia di Treviso, comprende l'area collinare posta a sud delle Prealpi Trevigiane alla sinistra idrografica del fiume Piave, includendo i comuni di: Cison di Valmarino, Colle Umberto, Conegliano, Farra di Soligo, Follina, Miane, Pieve di Soligo, Refrontolo, San Pietro di Feletto, San Vendemiano, Susegana, Tarzo, Valdobbiadene, Vidor e Vittorio Veneto. Ad eccezione di Valdobbiadene e Vidor, appartenenti all'ULSS 8 di Asolo, gli altri 13 comuni sono compresi nel territorio dell'ULSS 7 di Pieve di Soligo e hanno una superficie complessiva coltivata a vite di oltre 4 mila ettari, pari al 31% della superficie agricola attiva. I prodotti fitosanitari utilizzati nella coltura della vite sono soprattutto i fungicidi, che costituiscono circa il 90% del totale complessivo dei fitosanitari impiegati in zona per tutte le colture. I trattamenti della vite seguono un andamento stagionale con interventi effettuati principalmente in primavera e in prima estate. Durante questi periodi risultano esposte anche le persone non direttamente coinvolte nella viticoltura, ma abitanti nelle aree circostanti; non è però nota l'entità del loro livello di esposizione.

In questi ultimi anni alcune associazioni ambientaliste si sono attivate sul territorio del prosecco, chiamando in causa l'ULSS 7 e l'ULSS 8 per quanto riguarda soprattutto un possibile effetto cancerogeno dei prodotti fitosanitari sulla popolazione e in particolare sui bambini. Finora l'ULSS 7 ha prodotto una valutazione dei dati di mortalità per patologie tumorali¹, prendendo in considerazione anche i dati pubblicati dal Servizio Epidemiologico Regionale², dove si evidenzia che in Veneto la mortalità per patologie tumorali è più bassa proprio nel territorio pedemontano tipico della coltivazione della vite.

I ditiocarbammati costituiscono il principale fungicida di sintesi utilizzato nel territorio dell'ULSS 7, con consumi che ammontano a circa 150.000 kg di prodotto attivo all'anno.

Il biomarker (indicatore biologico) dei ditiocarbammati è l'etilentiourea (ETU) urinaria, prodotto della loro degradazione epatica, i cui valori di riferimento sono stati individuati in Italia (Studio SIVR³) nelle popolazioni

di adulti non professionalmente esposti, sia urbane (Pavia, Torino, Trento e Verona) che rurali (Rovescala)⁴, e negli studi di Colosio et al^{5,6} che riguardano invece i viticoltori.

In Italia non sono stati condotti finora studi di biomonitoraggio dei ditiocarbammati in una popolazione di bambini; quindi è di particolare interesse conoscere l'esposizione in tale fascia della popolazione.

Per i motivi sopra riportati è stato ideato uno studio che si propone di individuare il livello di esposizione ai ditiocarbammati tramite misure di dose interna nelle popolazioni che vivono nelle zone viticole, utilizzando il biomarker ETU. Si è anche indagato se esistono gradienti di esposizione in base alla distanza dai vigneti e alla presenza di altri fattori legati all'alimentazione e allo stile di vita. Si sottolinea infatti che già esiste un livello di concentrazione urinaria di ETU nella popolazione generale condizionato dall'assunzione di alimenti vegetali, come verdura e frutta, e di vino; anche il fumo di tabacco può aumentare il livello di ETU.

Il progetto si propone i seguenti obiettivi specifici:

1. Identificare il livello di esposizione ai ditiocarbammati nella popolazione di **adulti** senza esposizione occupazionale che vivono nelle zone viticole;
2. Identificare il livello di esposizione ai ditiocarbammati nella popolazione di **bambini** di età compresa tra 3 e 5 anni che vivono nelle zone viticole;
3. Indagare se ci sono **gradienti di esposizione** in base alla **distanza delle abitazioni e delle scuole frequentate** dai vigneti;
4. Identificare quali sono gli **altri fattori che potrebbero influenzare i livelli di esposizione** (attività all'aperto, hobby/giardinaggio e orto, abitudini alimentari con il consumo di frutta e verdura e con la loro provenienza, abitudine al fumo e al consumo di vino o altre bevande alcoliche, utilizzo di farmaci).

Fra i compiti principali del Dipartimento di Prevenzione dell'ULSS 7 vi è la sorveglianza sanitaria della popolazione esposta a vari fattori di rischio, fra i quali l'inquinamento ambientale. I risultati di questo studio potranno servire per informare correttamente la popolazione residente nel territorio viticolo in merito all'entità del rischio che l'esposizione ai ditiocarbammati comporta, tramite la misurazione di dose interna.

MATERIALI E METODI

Il presente lavoro costituisce uno studio pilota che permette di validare anche i questionari utilizzati nel corso dello studio stesso. I 13 comuni dell'area del prosecco sono stati divisi in 3 fasce per possibile rischio di esposizione (alto, medio e basso rischio), in base alla superficie coltivata a vite per Km². Sono stati individuati tre comuni (Farra di Soligo, S.Pietro di Felleto e Refrontolo) per la fascia ad alto rischio (sopra 20 ha/Km²); due comuni per quella a rischio intermedio (Pieve di Soligo e Susegana: 6-10 ha/Km²) e tre comuni per quella a basso rischio (Vittorio Veneto, Cison di Valmarino e Follina: meno di 6 ha/Km²). Gli otto comuni indicati hanno una popolazione complessiva di poco superiore ai 76 mila abitanti.

E' stato fatto un campionamento casuale stratificato, per sesso ed età, sulla popolazione di bambini di età 3-5 anni estratta dall'anagrafe sanitaria regionale, e sulle loro famiglie, generalmente i due genitori o altri familiari conviventi, residenti negli 8 comuni sopra citati. Si è deciso per un campionamento stratificato "non proporzionale" dove gli strati sono uguali, indipendentemente dalla numerosità della popolazione comunale.

Si evita così di avere numeri esigui di bambini da campionare proprio nei comuni che hanno una dimensione piccola, ma che hanno maggiore superficie a vite. Sono stati estratti 20 bambini per ciascun comune.

La corretta dimensione del campione è stata calcolata con un livello di confidenza al 95%, in base ad una prevalenza attesa, sopra il limite di riferimento della concentrazione di ETU nell'urina fissato a 1 µg/L, del 50% (principio precauzionale) non avendo a disposizione studi recenti su popolazioni simili, e ad un errore campionario massimo del 6%. E' stato previsto un campione costituito da 160 bambini e i loro genitori (320 adulti) per un totale di 480 soggetti, inclusa una sovrastima del campione di circa il 20% per sopperire all'eventuale perdita di partecipazione lungo il percorso.

La fase di reclutamento è iniziata con l'invio di una lettera alle persone estratte, nella quale è stata spiegata la finalità dell'indagine. Di seguito, è stata fatta una telefonata con somministrazione di un breve questionario contenente informazioni generali sul nucleo abitativo; la telefonata è stata condotta da operatori del Dipartimento di Prevenzione opportunamente addestrati e seguendo un protocollo standardizzato. Sono stati esclusi i nuclei familiari con almeno un componente impiegato nel settore agricolo. Durante la telefonata è stata programmata la raccolta dei campioni di urine, dei questionari compilati e del consenso informato.

Il campione di urine è stato raccolto durante il periodo di massimo trattamento della vite con antifungini, dall'11 al 22 giugno 2012.

Le informazioni su abitudini alimentari, stili di vita, mobilità e altri possibili fattori di confondimento, sono state ottenute tramite un questionario auto-somministrato inviato per posta.

Questionario

Per questo studio sono stati sviluppati dei questionari ex-novo, uno per gli adulti e uno per i bambini. Il questionario auto-compilato contiene informazioni riguardo a dati anagrafici, abitudini alimentari e stili di vita.

Campioni urinari

Sulla base delle indicazioni fornite dal Consorzio Difesa delle Attività Agricole dalle Università di Treviso (CO.DI.TV) circa i momenti di maggior utilizzo dei fungicidi in viticoltura in quel periodo, sono state stabilite le date per la raccolta dei campioni di urine. Le urine sono state raccolte con un unico campione *spot* (le seconde urine del mattino).

Nel corso dello studio sono state effettuate, da parte del personale tecnico dei comuni coinvolti, misurazioni delle distanze delle abitazioni e delle scuole frequentate dai vigneti secondo i punti cardinali, e misurazioni delle dimensioni dei vigneti e della loro altimetria rispetto all'abitazione indagata. Tali misure, che si sono rivelate particolarmente complesse, sono state effettuate utilizzando sia le cartografie comunali che misurazioni in loco.

Metodi di analisi di laboratorio

Il dosaggio dell'ETU nei campioni urinari è stato effettuato dall'Università di Padova presso il Laboratorio di Igiene Industriale (Dipartimento di Medicina Molecolare) mediante procedure gascromatografiche abbinate alla spettrofotometria di massa. Il limite di rilevabilità del metodo è di 0.5 µg/l.

Piano di analisi statistica

I dati sono stati analizzati con opportune statistiche descrittive a seconda del tipo di variabile analizzata. Sono state calcolate percentuali per le variabili categoriche; medie e deviazioni standard per le variabili

quantitative che si distribuivano in modo normale, e mediane e percentili nel caso di distribuzioni non normali. Per valutare un'eventuale relazione tra i livelli di esposizione e gli stili di vita, la distanza dell'abitazione dal vigneto, ecc., è stata utilizzata l'analisi di regressione multivariata utilizzando opportuni software statistici.

RISULTATI

Adulti

Nell'analisi dell'ETU sono stati considerati validi 260 campioni di urine. Tale valore deriva da parziali *drop out* (rifiuto e irreperibilità al momento del ritiro dei campioni), da insufficiente quantità dei campioni di urina raccolta e da valori di creatinuria non compresi nel *range* di accettabilità di 0,3 - 3 g/l, secondo le linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). Non essendoci una distribuzione statisticamente normale dei dati, a causa dell'alta percentuale di casi in cui l'ETU non è rilevabile (52,7%), è stata utilizzata un'analisi statistica non parametrica.

Nei paragrafi che seguono vengono riportati i **principali risultati dello studio**:

1. la procedura analitica utilizzata, che consente un livello di rilevabilità di 0,5 µg/l, ha permesso il dosaggio dell'analita nel 47,3% dei 260 soggetti esaminati. Il 24,7% del campione è risultato con valori uguali o maggiori ad 1 µg/l. Quest'ultimo dato appare sovrapponibile ai risultati del lavoro di Aprea et al. del 2003^{3,4} (tabella 1), che riscontrava nel 24% della popolazione urbana valori maggiori o uguali ad 1 µg/l (limite di rilevabilità del metodo analitico utilizzato in quello studio); la popolazione urbana coinvolta nello studio viveva nelle città di Pavia, Torino, Trento, Verona. Nella popolazione rurale, non professionalmente esposta, campionata nel medesimo studio nel paese di Rovescala (area viticola dell'Oltrepò Pavese), il 37% dei soggetti presentava valori di ETU superiori a 1 µg/l;

Tabella 1 - Confronto tra le percentuali di soggetti con valori di ETU ≥ 1 µg/l nelle popolazioni studiate.

Popolazioni studiate	% della popolaz. con ETU ≥ 1 µg/l
Urbana (Aprea et al. 2003)	24
Rurale (Aprea et al. 2003)	37
ULSS 7	24,7

2. in tabella 2 si confrontano i dati da noi rilevati con quelli ottenuti nel già citato lavoro di Aprea et al. Il 95% della popolazione adulta da noi studiata (corrispondente a 247 persone) presenta un valore di ETU inferiore a 5,3 µg/l. Lo stesso risultato si ritrova nella popolazione urbana di Aprea, mentre il 95% della popolazione rurale di Aprea presenta un valore di ETU inferiore a 16,5 µg/l. Il valore massimo rilevato nella popolazione dell'ULSS 7 è stato di 19,7 µg/l, contro un valore massimo di 10,0 µg/l nella popolazione urbana, e di 63,2 µg/l nella popolazione rurale dell'Aprea. Per completare il quadro con un riferimento all'esposizione professionale, si confrontano i nostri risultati con quelli di uno studio di Colosio et al. del 2006 su viticoltori dell'Oltrepò Pavese, che indica valori medi di ETU negli agricoltori prima dell'inizio della campagna di trattamenti di 1,3 µg/g creat. e, al

mattino successivo al trattamento, di 22,7 µg/g creat. con un valore massimo riscontrato di 126 µg/g creat.;

Tabella 2 - Confronto tra i risultati dell'escrezione urinaria di ETU (µg/l) nelle popolazioni studiate.

Popolazione	% della popolazione con ETU ≤ al valore indicato		
	90%	95%	Valore massimo
Urbana (Aprea et al. 2003)	3,5	5,3	10,0
Rurale (Aprea et al. 2003)	8,1	16,5	63,2
ULSS 7	2,5	5,3	19,7

- la SIVR (Società Italiana Valori di Riferimento) considera i 5 µg/l come limite superiore dei valori di riferimento per l'ETU, da intendere come il valore massimo che si riscontra nel 95% della popolazione generale non professionalmente esposta; nella popolazione dell'ULSS 7, 14 adulti su 260 (5.4%) superano tale livello, rispecchiando le percentuali della popolazione generale;
- distribuendo la popolazione da noi studiata nelle diverse **classi di età**, non emergono differenze significative tra le classi riguardo ai soggetti con valori maggiori o uguali rispettivamente a 0,5 µg/l e a 5 µg/l. Analogamente non emergono significative differenze distribuendo la popolazione per **comune di residenza**. Al riguardo bisogna considerare che tre comuni (San Pietro di Feletto, Farra di Soligo e Refrontolo) presentano, come già detto, una superficie coltivata a vigneto molto elevata, altri due (Susegana e Pieve di Soligo) hanno valori intermedi, e tre Comuni presentano valori più bassi (Vittorio Veneto, Cison di Valmarino e Follina);
- non emerge una correlazione significativa tra livelli di ETU e **distanza tra casa e vigneto più vicino**. La percentuale di soggetti positivi all'ETU passa da 48,4 % nei casi con vigneti a più di 200 m dall'abitazione, a 50,7% nei casi con vigneti fino a 30 m dall'abitazione (tabella 3). Per quanto riguarda i livelli di ETU e la **dimensione del vigneto a meno di 30 metri dall'abitazione**, la percentuale di soggetti positivi all'ETU passa da 39.6% con dimensioni del vigneto inferiori a 6.000 mq, a 70.0% con dimensioni superiori a 6.000 mq e inferiori a 50.000 mq (tabella 4), ma la correlazione non risulta statisticamente significativa;

Tabella 3 – Distribuzione urinaria di ETU (µg/l) ≥ 0,5 negli adulti in base alla distanza dell'abitazione dal vigneto più vicino.

Distanza vigneto	N	%
≤30 metri	71	50.7
31-200 metri	127	44.9
>200 metri	62	48.4

Tabella 4 – Distribuzione urinaria di ETU ($\mu\text{g/l}$) $\geq 0,5$ negli adulti in base alle dimensioni dei vigneti situati entro 30 metri dall'abitazione.

Dimensione vigneto	N	%
≤ 6.000 mq	48	39.6
6.001-49.999 mq	20	70.0
≥ 50.000 mq	0	0.0
n.d.	3	0.0

6. dall'analisi delle numerose altre variabili rilevate dal questionario, ciò che risulta essere statisticamente significativo riguarda (tabella 5):

- i soggetti che eseguono **trattamenti nel proprio orto**, che presentano un rischio di avere valori di ETU superiori a $1 \mu\text{g/l}$ 2,4 volte maggiore rispetto a quelli che non eseguono trattamenti e di quasi 7 volte maggiore per un valore di ETU superiore a $10 \mu\text{g/l}$;
- i soggetti che bevono **vino**, che presentano un rischio di avere valori di ETU superiori a $1 \mu\text{g/l}$ doppio rispetto a coloro che non bevono vino.

Anche l'assunzione di **farmaci** è correlata con valori elevati di ETU, seppur con significatività statistica incerta.

Tabella 5 – Adulti esposti a fattori associati a livelli superiori di ETU misurato in termini di odds ratio e intervallo di confidenza al 95%.

	ETU ≥ 0.5 n=123	ETU > 1 n=53	ETU > 2 n=30	ETU > 3 n=19	ETU > 5 n=14	ETU > 10 n=5
Consuma vino (agg.per farmaci e tratt.orto)	2.7 (1.6-4.5) Esposti=60	2.1 (1.1-3.9) Esposti=35	1.6 (0.7-3.6) Esposti=19	1.7 (0.6-4.4) Esposti=12	1.6 (0.5-5.3) Esposti=9	3.3 (0.4-30.7) Esposti=4
Assume farmaci (agg.per vino e tratt.orto)	1.0 (0.6-1.7) Esposti=35	1.4 (0.7-2.7) Esposti=17	1.4 (0.6-3.3) Esposti=10	2.0 (0.8-5.4) Esposti=8	4.1 (1.3-12.9) Esposti=8	2.2 (0.3-14.2) Esposti=2
Tratta l'orto (agg.per farmaci e vino)	1.1 (0.6-2.2) Esposti=25	2.4 (1.2-4.9) Esposti=16	2.2 (0.9-5.3) Esposti=9	2.3 (0.8-6.6) Esposti=6	3.2 (0.9-10.6) Esposti=5	6.9 (1.1-44.6) Esposti=3

Bambini

Nell'analisi dell'ETU sono stati considerati validi 126 campioni di urine. Tale valore deriva da parziali *drop out* (rifiuto e irreperibilità al momento del ritiro dei campioni), da insufficiente quantità dei campioni di urina raccolta e da valori di creatinuria non compresi nel *range* di accettabilità di 0,3 - 3 g/l, secondo le linee guida dell'OMS. Come per gli adulti, è stata utilizzata un'analisi statistica non parametrica.

I principali elementi valutativi sono così riassumibili:

1. 58 bambini, pari al 46,0% del campione esaminato, presentano un valore di ETU superiore a $0,5 \mu\text{g/l}$. Questa percentuale è sovrapponibile a quella della popolazione adulta esaminata (47.3%).

Sette bambini presentano un valore di ETU superiore a 5 µg/l e corrispondono al 5.5% del campione esaminato (in linea con la percentuale riscontrata negli adulti);

- seppur presenti, le correlazioni tra superiore valore di ETU e residenza in comuni a maggior superficie vitata non sono statisticamente significative (tabella 6);

Tabella 6 – Bambini residenti nei comuni con maggiore superficie a vite esposti a fattori di rischio associati a diversi livelli di ETU misurato in termini di odds ratio e intervallo di confidenza al 95%.

	ETU≥0.5 n=58	ETU>1 n=27	ETU>2 n=11	ETU>3 n=10	ETU>5 n=7	ETU>10 n=4
Zona 3 vs Zona 1	2.1 (0.9-4.8)	2.0 (0.8-5.4)	3.2 (0.6-16.8)	2.6 (0.5-14.2)	2.1 (0.4-11.7)	2.0 (0.2-22.8)
	Esposti=25	Esposti=14	Esposti=6	Esposti=5	Esposti=4	Esposti=2

Zona 1: Cison di Valmarino, Vittorio Veneto, Follina,
 Zona 2: Susegana, Pieve di Soligo,
 Zona 3: Farra di Soligo, S. Pietro di Feletto, Refrontolo.

- esiste una correlazione significativa tra valori di ETU superiori a 1 µg/l e il **trattamento recente dell'orto** da parte dei genitori (tabella 7);
- esiste una correlazione significativa tra valori di ETU superiori a 1 µg/l e la **distanza dell'abitazione dai vigneti**, fattore che comporta una prevalenza maggiore per i bambini che risiedono in una casa a meno di 30 metri dal vigneto rispetto a chi abita oltre 200 m (tabella 7);
- non emerge una correlazione significativa, indipendente da altri fattori, tra la frequenza di un asilo in comuni a maggior densità di vigne rispetto a quelli a bassa densità e il livello di ETU (tabella 7).

Tabella 7 – Determinanti del valore di ETU>1 µg/l nei bambini- Regressione logistica multivariata.

Effetto	Stime degli odds ratio	
	Stima puntuale	Limiti di confidenza al 95%
Trattamento orto non recente vs non trattamento	1.185	0.362-3.874
Trattamento orto massimo una settimana prima vs non trattamento	5.441	1.078-27.459
Comune asilo in Zona 2 vs Zona 1	0.808	0.193-3.387
Comune asilo in Zona 3 vs Zona 1	0.996	0.242-4.108
Non va all'asilo o asilo fuori zona vs Zona 1	0.330	0.076-1.429
Distanza casa viti 30-200 m vs >200 m	2.081	0.473-9.154
Distanza casa viti ≤30 m vs >200 m	10.801	2.199-53.044

Zona 1: Cison di Valmarino, Vittorio Veneto, Follina,
 Zona 2: Susegana, Pieve di Soligo,
 Zona 3: Farra di Soligo, S. Pietro di Feletto, Refrontolo.

CONCLUSIONI

Il complesso dei dati sopra illustrati consente di definire le seguenti considerazioni di sintesi:

1. nella popolazione degli adulti dell'ULSS 7, sia la percentuale di soggetti con ETU rilevabile (≥ 0.5 $\mu\text{g/l}$) che la percentuale di soggetti che superano il limite di 5 $\mu\text{g/l}$ di ETU, sono sovrapponibili a quelli rilevati da Aprea et al.^{3,4} riguardanti le popolazioni urbane di Pavia, Torino, Trento, Verona e risultano inferiori a quelli riguardanti la popolazione rurale di Rovescala^{3,4};
2. non emergono differenze tra la percentuale di valori di ETU rilevabili nei bambini e quella degli adulti;
3. non emerge una correlazione statisticamente significativa tra livelli di ETU negli adulti e la distanza tra casa e vigneto, mentre la dimensione dei vigneti circostanti, anche se in modo non statisticamente significativo, influisce sui livelli di ETU;
4. influiscono in modo statisticamente significativo sui livelli di ETU degli adulti e dei loro figli i trattamenti con prodotti fitosanitari nel proprio orto;
5. influisce in modo statisticamente significativo sui livelli di ETU degli adulti l'assunzione di vino;
6. l'assunzione di farmaci negli adulti, anche se con debole significatività statistica, è correlata con valori di ETU più elevati;
7. non emerge una correlazione statisticamente significativa tra i livelli di ETU degli adulti e dei bambini e il comune di residenza;
8. non emerge un'associazione statisticamente significativa indipendente da altri fattori tra il livello di ETU dei bambini e l'asilo frequentato;
9. influiscono in modo statisticamente significativo sui livelli di ETU dei bambini i trattamenti con prodotti fitosanitari effettuati dai genitori in tempi recenti nel proprio orto e la distanza dell'abitazione a meno di 30 metri dal vigneto;
10. verranno approfonditi i singoli casi relativamente ai 14 adulti e ai 7 bambini che superano il livello di ETU di 5 $\mu\text{g/l}$, con ulteriori biomonitoraggi, sopralluoghi e verifica del questionario somministrato.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

1. http://www.ulss7.it/magnoliaPublic/istituzionale/notizie-e-comunicazione/notizie/bollettino-2010/corpo_files/file/fitofarmaci.pdf
2. [http://www.ulss7.it/magnoliaPublic/istituzionale/notizie-e-comunicazione/Studi-e-ricerche/contenutidx/0/content_files/file4/l_dati_sui_tumori_lug13_versione__2\[1\].pdf](http://www.ulss7.it/magnoliaPublic/istituzionale/notizie-e-comunicazione/Studi-e-ricerche/contenutidx/0/content_files/file4/l_dati_sui_tumori_lug13_versione__2[1].pdf)
3. Aprea C, Betta A, Catenacci G, Lotti A, Minoia C, Passini V, Pavan I, Robustelli della Cuna FS, Roggi C, Ruggeri R, Soave C, Sciarra G, Vannini P, Vitalone V. Reference values of urinary ethylenethiourea in four regions of Italy (multicentric study). *Sci Tot Environ* 1996;192: 83-93
4. Aprea C, Catenacci G. *G Ital Med Lav Erg* 2003; 25:1, 37-60
5. Colosio C, Birindelli S, Campo L, Fustinoni S, De Paschale G, Tiramani M, Visentin S, Maroni M. Monitoraggio biologico dell'esposizione professionale a mancozeb in agricoltura. *G Ital Med Lav Erg* 2004; 26:4, Suppl
6. Colosio C, Visentin S, Birindelli S, Campo L, Fustinoni S, Mariani F, Tiramani M, Tommasini M, Brambilla G, Maroni M. Reference values for ethylenethiourea in urine in Northern Italy: results of a pilot study. *Toxicol Lett.* 2006 Apr 10;162(2-3):153-7.

Rapporto redatto da:

- Dott.ssa Ester Chermaz (ester.chermaz@ulss7.it)
- Dott. Giovanni Moro (giovanni.moro@ulss7.it)
- Dott. Sandro Cinquetti (sandro.cinquetti@ulss7.it)

Dipartimento di Prevenzione, Azienda ULSS 7 del Veneto (dipartimento.prevenzione@ulss7.it)

Indagini analitiche

- Prof. Giovanni Battista Bartolucci
- Università degli Studi di Padova

Analisi epidemiologica

- Prof. Fabio Barbone
- Università degli Studi di Udine

Rapporti istituzionali

Il presente studio è stato realizzato con il contributo finanziario di 15.000,00 euro da parte della Provincia di Treviso e di 10.000,00 euro da parte della Comunità Montana delle Prealpi Trevigiane.

Ringraziamenti

Si ringraziano gli operatori del Dipartimento di Prevenzione che hanno contribuito alla realizzazione e alla stesura dello studio.

Si ringraziano i tecnici degli 8 Comuni campionati per le misurazioni effettuate.

Un ringraziamento particolare alle famiglie campionate, che ci hanno generosamente dedicato tempo e attenzione.

Nota conclusiva

Il presente rapporto potrà essere rivisto o ampliato in alcuni suoi contenuti valutativi, alla luce di ulteriori riflessioni epidemiologiche, ancora possibili sulla base della grande ricchezza dei dati disponibili.