



### Posizione dell'orto rurale realizzato alla Scuderia

**Tabella 5.7 - Fruitori degli orti: tipologia, età e livello di autonomia nella gestione dell'orto**

Superficie complessiva orto (m<sup>2</sup>) = 2.000 mq

Lotto n°	Superficie lotto (m <sup>2</sup> )	Ortista	Tipologia (famiglia, pensionato, turista, scolaresca, ecc.)	Numero persone interessate dalla coltivazione del lotto per classe d'età				Tempo dedicato dall'ortista alla gestione complessiva dell'orto (in %) (*)
				< 12 anni	12 ? x ? 19	20 ? x ? 59	> 60	
1	100	Cicci Luigi	Famiglia			x		5%
2	100	Vantaggi Giovanni	Famiglia			x		5%
3	100	Merli	Famiglia			x		1%
4	100	Pierotti Sara	Famiglia			x		5%
5	100	Vantaggi Giulia	Attività terapeutica per ragazzi con problematiche neuropsicomotorie			x		1%
6	100	Scuola Elementare Torre dei Calzolari	scolaresca III° elementare					1%
7	300	Agriturismo e Fattoria didattica "La Scuderia"	Turisti					1%

Nota (\*) Fatto pari a 100 il tempo richiesto per la gestione dell'orto, quanto di questo tempo, in %, è stato coperto dal lavoro dell'ortista? Ciò sta a significare che il completare a 100 è il tempo coperto dall'imprenditore o dai suoi collaboratori



## Descrizione Azione 6

AZIONE 6.	Monitoraggio chimico sugli orti urbani
TEMPISTICHE	DICEMBRE 2014 - SETTEMBRE 2015
PARTNER	DSA3

### 1. Introduzione

L'azione 6 del progetto "Agricity Umbria" ha previsto le analisi chimiche del terreno in cui sono stati realizzati gli orti; sono state inoltre effettuate anche le analisi chimiche di alcuni prodotti orticoli provenienti dall'attività orticola. Tale azione è stata realizzata dal progetto considerando la prossimità di alcune aziende agricole partner alle aree urbane della provincia di Perugia e Terni che, seppure non siano aree metropolitane, sono comunque interessate da fenomeni inquinanti.

Infatti molti suoli urbani, soprattutto nelle aree metropolitane, sono fortemente contaminati da carburante fossile industriale e dai suoi sottoprodotti emessi dal traffico veicolare. A livello generale tale contaminazione ha avuto inizio negli ultimi due secoli, a partire dalla rivoluzione industriale del XVIII secolo. Tali suoli, qualora vengano adibiti a colture, rappresentano potenzialmente un pericolo per la salute umana, in quanto le piante che vi crescono possono accumulare composti pericolosi. Questi ultimi, finendo nella catena alimentare, possono incidere fortemente sulla salute umana. Oltre al pericolo derivante dalla loro ingestione, costituisce un fattore di rischio anche il contatto accidentale e l'inalazione dei contaminanti presenti nel suolo. E' difficile valutare con precisione se i rischi associati alle attività orticole in terreni leggermente contaminati siano compensati dai benefici che ne conseguono, come l'attività fisica esercitata con la coltivazione ed una migliore nutrizione. Attualmente, non esiste un modello che analizza i rischi ed i benefici in un contesto globale.

Il suolo assicura una serie di funzioni chiave dal punto di vista ambientale, economico, sociale e culturale che sono indispensabili per la vita. Esso rappresenta l'habitat per diverse specie e garantisce la produzione alimentare, agricola e selvicolturale: quasi tutta la vegetazione, tra cui i pascoli, le colture arabili e gli alberi, hanno bisogno del suolo per rifornirsi di acqua e sostanze nutritive e per fissare le proprie radici. Inoltre, il suolo funge da elemento del paesaggio e del patrimonio culturale (Commissione Comunità Europea, 2002). In generale le funzioni indicate sono interdipendenti e la misura in cui sono assicurate dal suolo è molto importante per la sostenibilità. Quando il suolo diviene invece fonte di materie prime o il terreno che occupa funge da supporto per le attività umane, la capacità del suolo di assicurare le sue funzioni è ridotta o modificata, con una conseguente conflittualità tra le funzioni stesse (Commissione Comunità Europea, 2002).

La manipolazione della struttura del suolo, con l'introduzione di contaminanti, può quindi diventare fonte di alterazione delle funzioni che esso normalmente ricopre, incidendo negativamente sulla catena alimentare, sulla salute umana e, più in generale, sull'equilibrio degli ecosistemi (Commissione Comunità Europea, 2002), soprattutto se si evidenzia il fatto che la sua capacità tampone e di accumulo nei confronti delle sostanze inquinanti può effettivamente impedire l'immediata contaminazione degli altri comparti ambientali ma, contrariamente a come si è a lungo ritenuto, può anche determinare un improvviso rilascio degli inquinanti stessi una volta raggiunto il limite di ritenzione (Stigliani, 1992). Per questo motivo si è recentemente riconosciuto il problema dell'inquinamento del suolo, argomento per il quale si dispone però di poche informazioni e di una legislazione ancora giovane e per molti aspetti carente (Zaccheo e Crippa, 2004).

Il problema della valutazione dello stato di inquinamento di un suolo è molto dibattuto, in quanto non esistono in pratica metodi di laboratorio chimici o biologici atti a misurare la diminuzione di

produttività (Zaccheo et al., 2000). Attualmente la legislazione italiana identifica un suolo come “sito inquinato” qualora in esso venga rilevata la presenza di sostanze in concentrazioni superiori a quelle tabellari espresse dal D. Lgs. 152/2006 (Norme in Materia Ambientale), senza tener conto di eventuali valori del fondo litologico.

I rifiuti, non solo industriali, che sono all’origine di contaminazioni (scorie di fonderia, sali da rifusione dell’alluminio, fanghi, oli esausti, ceneri leggere da incenerimento, polveri dell’abbattimento dei fumi della siderurgia, pesticidi, ecc.) possono avere origine locale (puntiforme) o diffusa. In generale la contaminazione puntiforme è associata alla presenza di miniere, all’industria, alle discariche e ad altre strutture che, sia durante il funzionamento che dopo la chiusura, possono creare rischi per il comparto suolo e acqua. La contaminazione diffusa è invece associata alla deposizione atmosferica, a determinate pratiche agricole e ad inadeguate operazioni di riciclo dei rifiuti e trattamento delle acque reflue. La deposizione atmosferica, dovuta alle emissioni dell’industria, del traffico e dell’agricoltura, di sostanze inquinanti rilascia nel suolo contaminanti acidificanti (ad esempio SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), metalli pesanti e diversi altri composti organici (diossine, bifenilipoliclorurati, idrocarburi policiclici aromatici). I contaminanti acidificanti riducono progressivamente il potere tampone del suolo, comportando in alcuni casi, il superamento del carico critico con conseguente rilascio improvviso e massiccio di inquinanti.

Varie pratiche agricole possono essere considerate fonte di contaminazione diffusa del suolo come la concimazione e la difesa fitosanitaria, a causa anche della presenza di metalli pesanti, come Cd e Cu, composti organici scarsamente biodegradabili e microrganismi potenzialmente patogeni (Commissione Comunità Europea, 2002). Secondo Goldberg e Zaccheo (1998), l’inquinamento può essere determinato da sostanze organiche (scarichi urbani, reflui zootecnici, industrie di trasformazione di materiali organici naturali, fitofarmaci, numerose classi di sostanze organiche industriali, tensioattivi anionici), da sostanze minerali e inorganiche (materiali solidi in sospensione, metalli pesanti e sali disciolti) e da fattori microbiologici (acque reflue di insediamenti urbani e zootecnici).

Tra i vari inquinanti organici ed inorganici, attualmente viene rivolta particolare attenzione ai metalli pesanti. In Europa, la contaminazione del suolo dovuta a tali sostanze riguarda circa il 34,8% dei siti inquinati, seguita dalla contaminazione da oli minerali (23,8%) e idrocarburi policiclici aromatici (10,9%) (EAA 2011).

Svariate sono le fonti da cui queste sostanze provengono: i metalli si possono riscontrare già in natura, presenti nel substrato pedogenetico (Tabella 1), o possono derivare da insediamenti civili e industriali (traffico automobilistico, forni di fusione, aree minerarie, impianti di combustione di petrolio, ecc) che causano poi fortissime emissioni soprattutto di Pb, Cd, Cr e Hg. Anche molti prodotti utilizzati in agricoltura come concimi, pesticidi, fanghi di depurazione portano direttamente al terreno una non trascurabile quantità di tali elementi (Tabella 2).

Il contenuto totale di metalli nei suoli agrari è il risultato della somma degli input da sorgenti diverse (Zaccheo e Crippa, 2004).

Tabella 1. Fonti naturali di metalli pesanti: la presenza di tali elementi si riscontra nel substrato pedogenetico. Intervalli di concentrazione più frequenti di alcuni metalli in rocce ignee e sedimentarie ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) (Aspetti *et al.*, 2002).

Elemento	Rocce basaltiche	Rocce granitiche	Scisti e argille	Scisti nere	Rocce calcaree	Arenaria
As	0,2-10	0,2-13,8	-	-	0,1-8,1	0,9-6,7
Cd	0,006-0,6	0,003-0,18	0-11	0,3-8,4	(0,05)	(0,05)
Cr	400-600	2-90	30-590	26-1.000	(10)	(35)
Cu	30-160	4-30	18-120	20-200	(4)	(2)
Hg	0,002-0,5	0,005-0,04	0,005-0,51	0,03-2,8	0,01-0,22	0,001-3
Ni	45-410	2-20	20-250	10-500	(20)	(2)
Pb	2-28	6-30	16-50	7-150	(9)	<1-31
Zn	48-240	5-140	18-180	34-1.500	(20)	2-41

Tabella 2. Intervalli di concentrazione di alcuni elementi tossici in prodotti utilizzati in agricoltura ( $\mu\text{g kg}^{-1}$ , Aspetti *et al.*, 2002).

Elemento	Concimi fosfatici	Concimi azotati	Fanghi di depurazione	Letame	Acqua di irrigazione	Pesticidi
As	<1-1.200	2-120	2-30	<1-25	<10	3-30
Cd	0,1-190	<0,1-9	2-3.000	<0,1-0,8	<0,05	
Cr	66-245	3,2-19	20-40.600	5,2-5,5		
Hg	0,01-2	0,3-3	<1-56	<0,01-0,2		0,6-6
Ni	7-38	7-34	16-5.300	7,8-30		
Pb	4-1.000	2-120	2-7.000	0,4-16	<20	11-26
Sb	<1-10		2-44	<0,01-0,5		
Sn	3-19	1,4-1,6	40-700	3,8		

L'aggiunta di compost al suolo può immobilizzare alcuni contaminanti attraverso reazioni di adsorbimento. Il compost aumenta la carica superficiale delle particelle di terreno, e la presenza di composti leganti di metalli pesanti. Attraverso tali leganti, i metalli pesanti possono essere vincolati alle superfici della materia organica del compost riducendo così la loro biodisponibilità. Il compost gioca un ruolo importante nella riduzione di metalli come arsenico, cromo, mercurio e selenio, poiché rappresenta una fonte di elettroni oltre che di substrato di carbonio per i microrganismi. Una serie di studi (Chen *et al.*, 2003) hanno dimostrato che l'aggiunta di composti di fosfato, abbondanti nel compost, ha effettivamente immobilizzato il piombo in suoli contaminati. Questa tecnica è raccomandata dalla US EPA (Environmental Protection Agency) per la riduzione del rischio da metalli nei siti contaminati (US EPA, 2000). I vari studi effettuati concordano sul fatto che l'applicazione di compost ai suoli urbani ha molti benefici positivi, ma occorre monitorare attentamente il pH dei suoli (Beesley, Marmioli, 2011).

Per l'agricoltura il suolo è il substrato primario senza il quale non è possibile la coltivazione delle piante. Da un punto di vista ambientale è un elemento primario dell'ecosistema, insieme all'acqua, aria e organismi viventi, pertanto necessita di essere protetto e preservato da possibili fenomeni di degradazione e inquinamento.

Il progetto "Agricity Umbria" ha focalizzato l'attenzione sull'analisi del suolo come strumento fondamentale per avere informazioni essenziali per ottimizzare la pratica di concimazione,

contenendo il più possibile gli effetti di deriva ambientale dei nutrienti e tutelando l'ambiente da eventuali inquinanti, oltre che ridurre i costi sostenuti dalle aziende ottimizzando la produzione. Sono stati analizzati anche campioni delle acque utilizzate da ogni azienda a scopo irriguo, per verificare la presenza di eventuali anomalie in grado, nel lungo periodo, di alterare le caratteristiche chimiche e fisiche dei suoli.

Per ammendamento e fertilizzazione, è stato utilizzato il compost prodotto dall'azienda municipalizzata GESENU SpA che ha dato il proprio patrocinio al progetto e ha fornito gratuitamente circa 10 tonnellate di COMPOSTA®<sup>1</sup> (All.1), il Compost di Qualità prodotto da GESENU presso l'Impianto di Compostaggio di Pietramelina di Perugia. Tale prodotto è stato quindi distribuito ai partner del progetto che hanno realizzato gli orti della provincia di Perugia.

Sono state ripetute, dopo l'utilizzo del compost, alcune analisi sui suoli trattati per verificare l'insorgenza di eventuali modifiche delle caratteristiche chimico-fisiche dei suoli stessi, dovute all'ammendamento. Infine, sono state effettuate analisi merceologiche su alcuni ortaggi prodotti dalle aziende, per verificarne la qualità.

## **2. Le analisi chimiche del suolo: strumento indispensabile per un'agricoltura di qualità**

I campioni di terreno sono stati prelevati sulle superfici aziendali destinate alla coltivazione degli orti durante i mesi di novembre e dicembre 2014. Un secondo campionamento è stato eseguito 60 giorni dopo l'ammendamento con COMPOSTA® (gennaio-febbraio 2015).

Il campionamento è stato eseguito seguendo le regole fondamentali che sono: utilizzo di una sonda campionatrice in grado di prelevare carote di terreno del diametro di 4-6 cm; carotaggio eseguito in un punto in cui il terreno è uniforme ad una profondità tra i 25 e i 40 cm; raccolta del terreno (circa 500 gr) dentro un sacchetto pulito a cui è stato aggiunto un cartellino con i dati identificativi del campione.

Le analisi di routine effettuate sui campioni di terreno hanno riguardato la determinazione della tessitura, del pH, del calcare totale, del calcare attivo, della sostanza organica, dell'azoto totale, del fosforo assimilabile, del potassio sodio e Magnesio scambiabile, della conducibilità, dei microelementi nutritivi.

Le analisi degli inquinanti inorganici hanno riguardato il Cadmio, il Cromo, il Piombo, il Mercurio e il Nichel.

Dopo la distribuzione dell'ammendante le analisi di routine ripetute sono state il pH, la sostanza organica e l'azoto totale. A queste sono state aggiunte la Conducibilità elettrica specifica e il rapporto C/N. Le analisi dei microelementi e degli inquinanti inorganici sono stati gli stessi di quelli effettuati in assenza di ammendanti.

Nelle pagine seguenti è riportata una panoramica dei dati ottenuti dei singoli terreni che i partner hanno messo a disposizione per realizzare gli orti.

---

<sup>1</sup> Il compost di qualità prodotto da Gesenu è un ammendante agricolo che applicato sul terreno esistente ne migliora le fertilità. Il compost è il prodotto della lavorazione di due matrici di provenienza diversa: 72% FOU (Frazione Organica Umida) e 28% VERDE (Sfalci e potature).