

SISTEMA RIFIUTI

Sulla base del Decreto Ronchi del 22 febbraio 1997, per quanto riguarda i rifiuti solidi urbani (RSU) si è determinata una notevole spinta verso la differenziazione dei sistemi di raccolta, con un coinvolgimento sempre maggiore delle diverse utenze dei servizi di igiene urbana presenti sul territorio.

La Regione Toscana, con il piano regionale di gestione (DCR 88/98), ha fatto proprie le indicazioni di obiettivi di riduzione alla fonte dei RSU e di differenziazione dei medesimi, espresse dal Decreto Ronchi.

Pertanto sono state prese a riferimento valori di riduzione della produzione tra il 5% ed il 15% rispetto al 1997, da raggiungere entro il 2003 e valori di differenziazione, rispetto al globale prodotto, compreso tra il 35% ed il 50%, sempre entro l'anno 2003.

Obiettivi Piano Regionale Rifiuti (DCR 88/98)				
	entro 3/03/1999	il entro 3/03/2001	il entro 3/03/2003	il
Raccolta Differenziata	15 - 20%	25 - 35%	35 - 50%	
Rifiuto a trattamento	>30% e <50%	> 50%	> 55%	
Rifiuto in discarica tal quale	< 55%	< 1%	< 1%	

Pur nella difficoltà oggettiva posta dal raggiungimento degli obiettivi presi a riferimento, il nuovo corpo normativo nazionale e programmatico regionale ha creato i presupposti per una effettiva incentivazione dei sistemi di differenziazione dei rifiuti solidi urbani.

Accanto alla forte incentivazione delle raccolte differenziate, con il decreto Ronchi si è inteso modificare fortemente anche il campo delle tecnologie di smaltimento possibili; con tale Decreto infatti saranno rese non più utilizzabili le tecnologie di posa a discarica di frazioni che non siano state preventivamente stabilizzate o che non siano inerti.

Risultano invece incentivate tutte quelle tecnologie che portano ad ottenere un recupero di energia dai rifiuti utilizzando frazioni che manifestino buone caratteristiche di potere energetico specifico (potere calorifico inferiore).

Gli effetti determinati dall'entrata in vigore del nuovo corpo normativo sono in parte già visibili in termini di incremento delle rese delle raccolte differenziate.

In aggiunta a questo, sotto la spinta degli obiettivi posti, sono incrementate, su larghe aree del territorio toscano, anche il numero delle frazioni sottoposte a raccolta separata o comunque selezionata.

In particolare sono stati introdotti o potenziati sistemi specifici per la raccolta selezionata delle frazioni umide (o frazioni organiche) che risultano essere non utilizzabili ai fini del recupero energetico presso sistemi di termoutilizzazione.

In tale quadro di riordino del sistema di gestione dei rifiuti, sono state reintrodotte regolamentazioni, mediante appositi decreti ministeriali attuativi previsti dal corpo di legge Ronchi e Ronchi bis, ai fini dell'inquadramento delle attività di recupero di materie o di energia da frazioni di rifiuti non pericolosi.

Gli Ambiti Ottimali

Dal punto di vista della pianificazione delle attività di gestione dei sistemi di raccolta e smaltimento dei RSU, sono state introdotte realtà territoriali di riferimento, gli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO), in grado di ottimizzare il rapporto di efficienza ed economicità dei sistemi di gestione dei rifiuti.

La Regione Toscana ha disegnato i confini di nove Ambiti Territoriali Ottimali, corrispondenti in larga parte agli esistenti bacini provinciali.

La creazione degli ambiti ottimali doveva essere lo strumento per dare adeguate risposte alla necessità di decentramento (Legge Bassanini) da una parte, e di organizzazione dei sistemi di raccolta e smaltimento in una logica di ottimizzazione dei singoli bilanci costi benefici, dall'altra.

In effetti la definizione degli ambiti ottimali, così come è stata effettuata in questa prima fase storica, se da una parte è riuscita a dare adeguate risposte alla prima delle esigenze evidenziate, necessita forse di un'ulteriore fase pianificatoria

in grado di ridefinire aree dimensionate in modo tale da garantire maggiore razionalità per i sistemi di gestione e di smaltimento: valga su tutti il problema che si viene a porre oggi, per alcuni degli ATO definiti, di insufficienza nei volumi di rifiuti prodotti ai fini di una piena utilizzazione dei sistemi di trattamento.

Tale ostacolo è tra l'altro posto dalla indicazione di specifiche dimensionali degli impianti proposte dalla Regione stessa per l'ottimizzazione dei costi degli investimenti ed il contenimento degli impatti ambientali derivanti da questo tipo di impianti.

I nove Ambiti Ottimali definiti dalla Regione Toscana corrispondono a sette province con l'aggiunta di due Ambiti corrispondenti alla Provincia di Firenze fatta esclusione degli 11 Comuni del bacino empoiese, uno, e alla somma delle provincie di Prato e Pistoia, con l'aggiunta del bacino Empoiese, l'altro (Del. Reg. pubblicata nel BURT n.19 del 28/5/98).

Produzione e Smaltimento di RSU

Di seguito sono caratterizzate le capacità di produzione e di raccolta dei singoli Ambiti Ottimali, con particolare attenzione all'ATO 5, di cui fanno parte le provincie di Pistoia, Prato e l'area empoiese, sulla base dei dati dichiarati dai servizi di igiene urbana operanti nel territorio regionale, per l'anno 1997.

I dati presi a riferimento sono stati concessi dall'Agenzia Regione Recupero Risorse S.p.A., che ne ha curato direttamente anche la fase di validazione.

Questi, complessivamente, si riferiscono ad un campione di Comuni pari al 95,82% del numero totale dei Comuni toscani e ad un 97,7% degli abitanti complessivamente residenti sul territorio regionale.

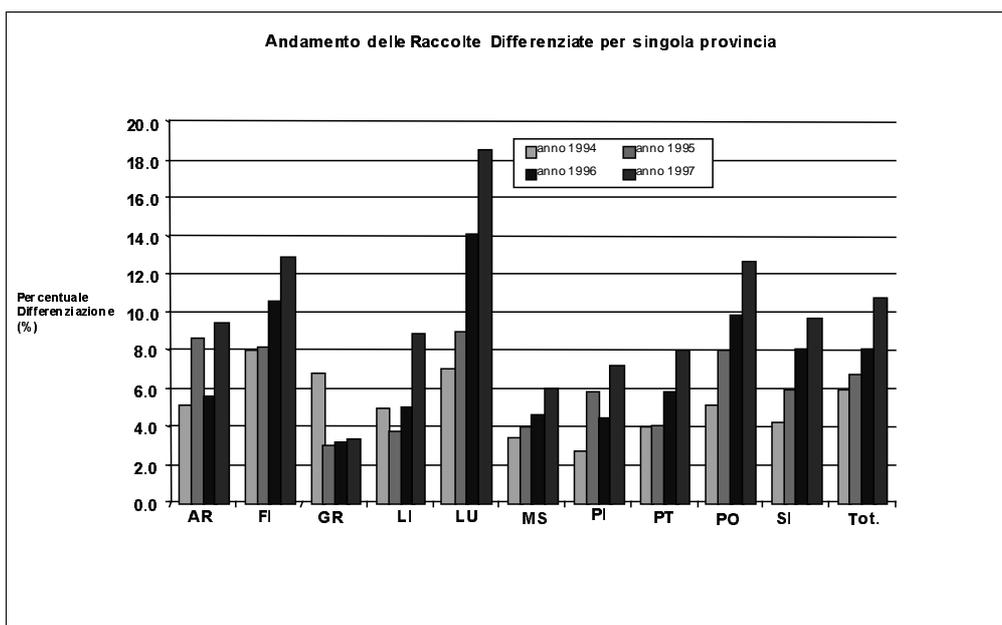
Ambiti Territoriali Ottimali: dati generali				
	Abitanti	Raccolte (t/a)	RD (t/a)	RD (%)
ATO 5 - (PT. PO. area empoiese)	643.518	345.381	36.003	11,27
Toscana	3.436.115	1.831.249	196.420	10,73

Rispetto ai dati di raccolta e produzione dell'anno precedente (1996), nel 1997 si è avuto un incremento della produzione di RSU complessiva, su scala regionale, pari al 4,06% per un volume globale di rifiuti solidi urbani prodotti pari a 1.831.249 tonnellate contro le 1.759.786 dell'anno precedente.

Lo stato di avvicinamento verso gli obiettivi di raccolta differenziata "spinta" definita entro il termine temporale del 2003 risulta evidente per alcuni Ambiti Ottimali che hanno decisamente potenziato i sistemi di raccolta verso tale direzione.

Dopo gli ATO 2 e 6 (Lucca e Firenze), l'ATO 5 evidenzia valori di raccolta differenziata fra i più elevati della regione e pari a più dell'11% del valore totale di rifiuti solidi urbani prodotti

Per altre aree della Regione si ha ancora un certo ritardo, nell'attuazione di adeguati piani di incentivazione alla differenziazione; questo è dovuto sia alla necessità di attivare che di potenziare il sistema delle raccolte differenziate.



Tenendo a riferimento il primo obiettivo temporale posto dalla Regione Toscana in termini di pianificazione, ovvero il raggiungimento entro il marzo 1999 di valori di differenziazione di RSU pari al 15-20% dei volumi globali prodotti, risulta evidente lo sforzo che deve essere ancora compiuto.

In grado di conseguire l'obiettivo posto al marzo 1999, oltre all'ATO 2 (Lucca) che ha già raggiunto il valore minimo richiesto dall'obiettivo intermedio posto per il 1999 (15%), sembrano essere anche gli ATO 5 e 6 (area metropolitana Firenze, Prato, Pistoia e bacino empolesse).

Complessivamente dal 1996 al 1997 sono comunque incrementati in modo confortante i tassi di crescita della raccolta differenziata dei RSU a livello toscano, con un tasso di incremento medio annuo pari al 32,9%.

Inoltre la Regione Toscana nel 1997 ha raggiunto un tasso di produzione annuo pro capite di rifiuti solidi urbani pari a circa 533 kg. La distribuzione territoriale della produzione pro capite di RSU risulta essere disomogenea: i valori di produzione media risultano essere determinati dalla presenza di alti flussi di turismo stagionale nelle aree costiere, e in altri casi (ad esempio Prato che fa parte dello stesso ATO di Pistoia) da flussi aggiuntivi di rifiuti speciali assimilati agli urbani e destinati al circuito ordinario dei RSU.

Il tasso di produzione annuo pro capite di rifiuti solidi urbani raggiunto dall'ATO 5 nel 1997 risulta pari a circa 538 kg, di poco superiore al tasso regionale.

Produzione e differenziazione pro capite		
	Produzione pro capite RSU [kg/ab a]	Differenziazione RSU pro capite [kg/ab a]
ATO 5	538,109	60,626
Regione Toscana	532,942	57,164

In termini di capacità pro capite di differenziazione delle diverse frazioni componenti i rifiuti urbani, la Regione Toscana ha raggiunto nel 1997 un valore medio di differenziazione medio annuo pari a circa 57,1 kg.

L'ATO 5 si attesta su valori superiori alla media regionale sia in termini di capacità pro capite di differenziazione che sulla base delle composizioni merceologiche medie delle diverse frazioni componenti i rifiuti solidi urbani

	Carta, cartone e stracci [kg/ab a]	Vetro + lattine [kg/ab a]	Plastiche [kg/ab a]	Carta+plastiche+ multimateriale [kg/ab a]	Organici Totali [kg/ab a]
ATO 5	24,43	15,17	2,22	26,88	13,72
Toscana	21,93	12,71	1,57	24,04	14,32

Un altro parametro che permette di valutare il livello di adeguamento delle singole realtà territoriali agli obiettivi posti dal Decreto Ronchi è il coefficiente di riduzione della produzione annua di rifiuti.

	Produzione 1996 [t/a]	RSU Produzione 1997 [t/a]	RSU Tasso di crescita annuo [%]
ATO 5	315.842	319.562	1,18
Toscana	1.759.786	1.831.249	4,06

Complessivamente, sulla base dei dati sulle raccolte, è possibile verificare come a livello regionale, stante le diversità esistenti tra una realtà territoriale e l'altra, siano necessarie ulteriori azioni che possano portare alla reale inversione della tendenza fino ad oggi registrata di incremento costante della produzione dei rifiuti urbani.

Si riporta infine, per completare il quadro informativo sulla situazione nella provincia di Pistoia anche un estratto dei dati relativi ai **Rifiuti Speciali Pericolosi e non Pericolosi**, tratti dal “Piano Regionale di Gestione dei rifiuti “ della Regione Toscana (L.R.25/98 art. 9, adottato con delibera G.R. n° 320 del 29/3/99, tab. n° 1.1 a, 1.1 b, 1.1.c).

E' opportuno ricordare che quelli riportati sono i dati provenienti dall'elaborazione dei dati MUD, che coprono circa il 47% del totale dei soggetti obbligati (che da stime di ARRR corrisponde a circa l'80% degli addetti).

Rifiuti Speciali Pericolosi e non Pericolosi prodotti in Regione Toscana.

(I rifiuti, espressi in ton/a, sono suddivisi per Provincia e nelle principali classi previste dal Catasto Nazionale)

Tab.1.1.a

Produzione di Rifiuti Speciali Pericolosi nel 1996	Pistoia	Totale Regionale
A1 Soluzioni inorganiche	77	2.524
A2 Soluzioni organiche	3.750	64.000
A3 Soluzioni basiche	7	10.122
A4 Soluzioni acide	239	6.387
A5 Soluzioni saline	41	361
A0	4.114	83.394
B0 Sostanze non alogenate	168	3.583
C0 Sostanze alogenate	27	3.373
D0 Oli e grassi	638	13.247
E0 Peci e morchie	93	9.174
F1 Fanghi inorganici	1.326	171.658
F2 Fanghi organici	5.276	20.523
F0	6.601	192.181
G0 Metalli, non metalli, sali	497	17.293
H0 Rifiuti solidi	8.133	54.130
K0 Rifiuti assimilabili agli urbani	0	0
L0 Rifiuti ospedalieri	315	5.288
M0 Rifiuti inerti	0	0
Totale	20.587	381.663

Tab. 1.1.b

Produzione di rifiuti Speciali non Pericolosi nel '96	Pistoia	Totale regionale
A1 Soluzioni inorganiche	212	40.056
A2 Soluzioni organiche	12.724	292.170
A3 Soluzioni basiche		493
A4 Soluzioni acide		0
A5 Soluzioni saline	32	190
A0	12.968	332.909
B0 Sostanze non alogenate		14
C0 Sostanze alogenate		0
D0 Oli e grassi	113	2.119
E0 Peci e morchie		747
F1 Fanghi inorganici	75	422.424
F2 Fanghi organici	20.138	476.493
F0	20.213	898.917
G0 Metalli, non metalli, sali	1.191	484.203
H0 Rifiuti solidi	12.846	72.332
K0 Rifiuti assimilabili agli urbani	41.038	329.212
L0 Rifiuti ospedalieri	187	8.257
M0 Rifiuti inerti	7.470	253.873
Totale	96.026	2.382.582

Tab.1.1.c

Produzione di Rifiuti Speciali TOTALI nel '96	Pistoia	Totale regionale
A1 Soluzioni inorganiche	289	42.580
A2 Soluzioni organiche	16.474	356.170
A3 Soluzioni basiche	7	10.615
A4 Soluzioni acide	239	6.387
A5 Soluzioni saline	73	551
A0	17.082	416.302
B0 Sostanze non alogenate	168	3.598
C0 Sostanze alogenate	27	3.373
D0 Oli e grassi	752	15.366
E0 Peci e morchie	93	9.920

F1 Fanghi inorganici	1.401	594.082
F2 Fanghi organici	25.414	497.016
F0	26.814	1.091.098
G0 Metalli, non metalli, sali	1.689	501.495
H0 Rifiuti solidi	20.979	126.462
K0 Rifiuti assimilabili agli urbani	41.038	329.212
L0 Rifiuti ospedalieri	502	13.545
M0 Rifiuti inerti	7.470	253.873
Totale	116.613	2.764.244

I sistemi di smaltimento di rifiuti solidi urbani

La regione Toscana risulta essere ancora fortemente dipendente da tecnologie di posa a discarica di rifiuti tal quali, a causa di una cronica carenza di impianti di smaltimento adeguatamente dimensionati per le esigenze del territorio.

Nell'ATO 5 i sistemi di smaltimento utilizzati sono le discariche, la termodistruzione e gli impianti di selezione e compostaggio.

	Discarica (t/anno)	Termodistruzione (t/anno)	Impianto di selezione (t/anno)	di Impianto di compostaggio (t/anno)
ATO 5	242.133	9.135	32.291	36.780
Toscana	1.322.662	198.648	137.885	39.507

Per quel che riguarda lo stato attuale delle discariche nelle provincie toscane, il quadro numerico registra la presenza di 77 siti, di cui 4 (2 di classe 1, 1 di classe 2a e una di classe 2b) si trovano nel territorio di Pistoia, con volumi totali pari a poco più di 1.500.000 m³ e residui pari a poco più di 880.000 m³.

Discariche: Capacità disponibile al 1997 (m³)		
	Volumi totali	Volumi residui
Pistoia	1.513.543	882.089
Totale regionale	15.935.590	6.342.873

Nel confronto diretto fra i valori relativi ai volumi residui e quelli relativi ai volumi utilizzati, la provincia che risulta avere i minori volumi utilizzati è quella di Pistoia, con circa il 41%.

Per quanto riguarda gli inceneritori a livello provinciale, il quadro complessivo registra un totale di 7 impianti, di cui uno si trova nella provincia di Pistoia, con circa 31.000 t/anno di flusso di RSU.

La campagna di monitoraggio dell'impianto di compostaggio per RSU "Dano"

Tutti gli impianti sono oggetto di controllo da parte del Dipartimento provinciale ARPAT, anche attraverso specifiche campagne di monitoraggio. Una di queste, relativa all'impianto di compostaggio per RSU DANO, è stata condotta nel 1997 dietro specifica richiesta del Comune di Pistoia. Allo studio ha partecipato, per il prelievo dei campioni di acqua di pozzo, la U.O. Igiene e Sanità Pubblica della USL n.3.

Per l'esecuzione di questo lavoro sono stati effettuati alcuni sopralluoghi presso l'impianto DANO e presso le abitazioni limitrofe per valutare le fonti di contaminazione, per individuare i punti da campionare e per il prelievo di campioni da analizzare. Per la valutazione dell'apporto inquinante dell'impatto sono state prese in considerazione le componenti ambientali aria ed acqua di falda. Di queste matrici sono stati esaminati sia parametri chimici che batteriologici.

I prelievi di campioni di aria sono stati eseguiti all'interno dell'impianto, nei piazzali e presso alcune abitazioni della zona. I prelievi di acqua di falda sono stati eseguiti da pozzi presso alcune abitazioni e da un pozzo all'interno del recinto dell'impianto. La campagna di monitoraggio si è svolta da febbraio a luglio 1997. Durante lo svolgimento dei lavori sono stati coinvolti i cittadini dell'area limitrofa l'impianto, i membri del Comitato e l'Ufficio Ambiente del Comune di Pistoia.

LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO DANO

L'impianto è situato in un'area a Sud Est dell'abitato di Pistoia, ai margini della zona industriale di S. Agostino, in una zona classificata come Zona per attrezzature tecniche. L'area è pianeggiante con abitazioni sparse anche nelle immediate vicinanze dell'impianto. Nella zona sono presenti molteplici fonti di inquinamento quali l'intenso traffico veicolare della Strada Provinciale Nuova Pratese, l'impianto di depurazione PASSAVANT praticamente confinante, le attività vivaistiche presenti nella zona e una ditta di materiale edile. L'area corrispondente alle particelle catastali mappali 72-73 foglio 240, adiacente all'impianto, è stata utilizzata negli anni 1979-80 come discarica per RSU dal Comune di Pistoia. Successivamente, tale area è stata ricoperta con terreno per un ripristino ambientale.

Ciclo produttivo dell'Impianto di compostaggio

Presso l'impianto DANO di Pistoia veniva effettuato, all'epoca dello studio, il compostaggio di rifiuti solidi urbani (RSU) provenienti dal Comune di Pistoia. I rifiuti trattati sono costituiti da RSU tal quali, cioè non derivanti da raccolta differenziata.

L'impianto di compostaggio è costituito, schematizzando, da: una fossa in cui vengono scaricati i rifiuti in arrivo all'impianto; una gru a granchio per la movimentazione dei rifiuti; un cilindro ruotante munito di uncini che funzionano da rompisacchi; due vagli che servono a separare la parte fine del rifiuto (sostanza organica) dalla parte grossolana (sovvali). Il ciclo produttivo dell'impianto prevede il caricamento dei rifiuti nel cilindro ruotante. Nel cilindro viene introdotta aria calda (50°C) per accelerare la fermentazione aerobica (biostabilizzazione) della componente organica dei rifiuti. Con la rotazione del cilindro i rifiuti subiscono una blanda macinazione e procedono lungo il cilindro.

Dopo circa 72 ore di stazionamento nel cilindro, i rifiuti vengono fatti passare da due vagli per la separazione della parte fine, costituita in prevalenza dalla componente organica del rifiuto, dalla parte grossolana costituita dal sopravaglio o sovvallo.

L'aria calda che viene introdotta nel cilindro viene espulsa all'esterno tramite dei camini o fumane senza nessun trattamento. Annesso all'impianto di compostaggio sono presenti una fossa di stoccaggio dei sovvali e un'area per la stagionatura del compost. Nei piazzali dell'impianto sono presenti alcune zone in cui vengono stoccati rifiuti:

un'area di stoccaggio di rifiuti urbani non compostabili, cioè RSU che, provenendo da particolari zone del Comune, contengono elevate quantità di imballaggi o altri materiali ingombranti od inerti e quindi non utilizzabili nel processo di compostaggio; un'area per lo stoccaggio di rifiuti riciclabili quali rottami ferrosi, legno e carta.

Stazioni interne all'impianto

Dallo studio effettuato risulta che le massime concentrazioni di cariche batteriche in atmosfera dovute a polveri e agli aerosol dell'impianto, si rilevano nelle prime 4 stazioni:

dentro la cabina Comando (Staz. 1)

nella piazzola in cui i rifiuti vengono prelevati dal "granchio" per immetterli nel caricamento della linea di compostaggio (estrattore a piastre) (Staz.2)

accanto alla finestra del Bio Nuovo (cilindro di compostaggio) (Staz. 3)

accanto alla finestra del Bio Vecchio (cilindro di compostaggio) (Staz. 4)

Nelle altre stazioni le cariche batteriche o sono assenti o se presenti hanno concentrazioni modeste:

vicino agli uffici (80 m circa dall'Impianto) (Staz. 5)

uscita sovralli (Staz. 6)

accumulo compost dal nastro trasportatore ai capannoni di maturazione (Staz. 7)

accanto ai materiali ingombranti (20 m circa dall'Impianto) (Staz.8)

angolo del piazzale confinante con la ditta UNIBETON (30 m circa dall'Impianto) (Staz. 9)

In tutte le stazioni i patogeni ricercati sono risultati assenti.

Stazioni esterne all'impianto presso alcune abitazioni

In tutte le stazioni le cariche batteriche o sono assenti o se presenti in misura da considerarsi trascurabile:

abitazione del Sig. Giambene (via Vannucci)

abitazione del Sig. Neri (via Spallanzani 29)

abitazione del Sig. Gori (via Castel dei Frosini 74)

abitazione del Sig. Vannucchi (via Castel dei Frosini 94)

esterno ditta Priami (via degli Armacani)

abitazione del Sig. Benesperi (via Boccaccio 24)

giardino scuola materna (via dei Salici)

In tutte le stazioni i patogeni ricercati sono risultati assenti.

Valutazione Qualità dell'aria. Studio chimico

Definizioni e riferimenti normativi.

1) Inquinamento Atmosferico (I.A).

qualsiasi modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica dovuta alla presenza di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria, da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente, alterare le risorse biologiche, gli ecosistemi ed i beni materiali pubblici.

2) Sorgenti che danno origine all'I.A.

origine antropica: dovuto alla modifica da parte dell'uomo degli ecosistemi per l'avvento dell'era industriale:

- a) emissioni dovute ad attività industriali ed impianti di pubblica utilità
- b) emissioni di inquinanti dovute al traffico autoveicolare
- c) emissioni di inquinanti dovute al contributo dei riscaldamenti domestici (inquinamento stagionale)
- d) emissioni diffuse dovute a fonti occasionali (odori di fogne, fumi da combustione di legna, ecc.).

origine naturale: dovuto a fenomeni naturali quali esempio il pulviscolo atmosferico, piogge da sabbie del deserto trasportate dai venti, incendi, esalazioni vulcaniche, pollini, decomposizione di materiale organico. Questo tipo di inquinamento attualmente è di entità trascurabile rispetto a quello di origine antropica.

3) Inquinanti da tenere sotto controllo.

Dipende dalle fonti da cui detti inquinanti si originano:

da traffico autoveicolare: Ossidi di Azoto, Ossidi di Carbonio, Anidride Solforosa (motori diesel), Materiale Particellare Totale, Idrocarburi Policiclici Aromatici, Sostanze Organiche Volatili, Ozono, Piombo.

da riscaldamento domestico: Ossidi di Azoto, Ossidi di Carbonio, Anidride Solforosa (riscaldamento a gasolio).

da impianti industriali e di pubblica utilità (occorre vedere i cicli di lavorazione ed i prodotti ivi coinvolti).

Le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera presenta una dinamica spazio-tempo che è funzione sia della entità delle sostanze che delle condizioni meteorologiche e diffusive dell'atmosfera.

Gli inquinanti dell'aria possono essere distinti in primari e secondari: i primi vengono emessi direttamente dalla sorgente di emissione e possono restare nell'atmosfera inalterati per tempi più o meno lunghi, i secondi si formano per reazione termica o fotochimica degli inquinanti primari fra loro o con i costituenti dell'atmosfera. Nella gestione della risorsa aria, l'attività di rilevamento dei livelli di inquinamento è definita come controllo della qualità dell'aria.

4) Modalità di monitoraggio degli inquinanti.

Gli inquinanti sopra descritti vengono misurati con due sistemi di misura ed analisi:

automatici: in cui la raccolta del campione, la misura e la registrazione dei risultati sono eseguite automaticamente.

manuale: in cui il prelievo, la misura e la registrazione dei dati o qualsiasi combinazione di questi viene eseguita manualmente, cioè i prelievi sono effettuati sul posto e le relative analisi vengono effettuate in laboratorio.

5) Normativa di riferimento.

La normativa che disciplina il controllo dei livelli di inquinamento in ambiente esterno:

a) DPCM 28/03/83 "Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria in ambiente esterno"

b) DPR 203/88 "Attuazione delle direttive CEE concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici inquinanti...."

c) DMA 12/11/92 "Criteri generali per le prevenzioni dell'I.A. nelle grandi zone urbane e disposizioni per il miglioramento della qualità dell'aria"

d) DM 25/11/94 "Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme...."

Campagna di monitoraggio qualità dell'aria

Precedentemente alla effettuazione delle "campagne di prelievi" è stato effettuato un approfondito sopralluogo all'interno degli impianti DANO e PASSAVANT per acquisire la conoscenza sia dei cicli di lavorazione che dei prodotti chimici ivi impiegati, in modo da "mirare" la ricerca a determinati inquinanti che in certe particolari condizioni possono svilupparsi. Il sopralluogo è stato anche esteso alle abitazioni limitrofe ai due impianti per:

conoscere dagli abitanti le caratteristiche dei "cattivi odori", la loro durata e la frequenza sia giornaliera che settimanale;

constatare l'idoneità a collocare all'interno delle abitazioni la strumentazione di prelievo degli inquinanti da ricercare.

Il sopralluogo ha anche messo in evidenza che le abitazioni limitrofe ai 2 impianti sono situate su strade ad alto traffico autoveicolare e che in vicinanza dell'impianto Dano esiste una ditta di materiale edile il cui è contribuito alla polverosità nella zona può essere evidente in particolari condizioni atmosferiche.

Sono state individuate 3 abitazioni (punti A5, A6, A7) limitrofe all'impianto DANO su cui sono state effettuate 3 "campagne di prelievi".

Non potendo disporre di un numero elevato di centraline da dislocare contemporaneamente in più punti, è stato effettuato il controllo di volta in volta in un solo "sito" con una durata media di 3 settimane per postazione.

All'impianto DANO sono stati individuati 4 punti, di cui 2 all'interno dell'edificio in prossimità del cilindro biostabilizzatore (punti A1 e A2) e 2 all'esterno, di cui 1 in vicinanza dei sovralli (punto A3) e l'altro in vicinanza dei cumuli di compost (punto A4). È stato effettuato inoltre un prelievo all'interno dell'impianto PASSAVANT.

Gli inquinanti da monitorare sono stati scelti in relazione ai materiali trattati nell'impianto di compostaggio e alle possibili situazioni anaerobiche (carenza di aria) caratterizzanti questi processi; nelle abitazioni limitrofe sono stati anche effettuate le misure di parametri chimici caratterizzanti il traffico autoveicolare.

I prelievi degli inquinanti all'impianto DANO, sono stati iniziati in primavera inoltrata e proseguiti sino all'inizio dell'estate proprio in coincidenza con la stagione secca in cui gli odori si sviluppano più facilmente.

La normativa nazionale sull'I.A. ha fissato con il DPCM 28/03/1983 "limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi agli inquinanti nell'aria in ambiente esterno", successivamente modificato con il DM 25/11/94 n.159 i valori di qualità dell'aria relativi alle Particelle Sospese Totali e DPR 322/71 i limiti relativi all'Acido Solfidrico, Acido Cloridrico. Per i parametri chimici Ammoniaca, Fenoli e Sostanze Organiche Volatili non esiste ancora nessun valore limite di esposizione e di accettabilità in ambiente esterno. Si riportano, a tal proposito, i valori limite degli inquinanti misurati e i loro riferimenti legislativi:

DPCM 28/03/1983	(1) Piombo	ug/m ³ 2,00
DM 159/94 e DPCM 28/03/83	(2) P.S.T.	ug/m ³ 200
DM 159/94	(3) Benzene	ug/m ³ 15
DPR 322/71	(4) Ac. Clor.	mg/m ³ 0,05
DPR 322/71	(5) Solf. Idrog.	mg/m ³ 0,04

(1) media aritmetica delle concentrazioni medie di 24 h rilevate in n.1 anno.

(2) livello di attenzione rispetto alla media giornaliera e media aritmetica di tutte le concentrazioni medie di 24 h rilevate nell'arco di n.1 anno.

(3) obiettivo di qualità dell'aria su base annuale con riferimento al periodo 1.1.96 - 1.1.99

(4) e (5) valore limite riferito ad una durata del prelievo di 24 h.

Interpretazione dei risultati analisi chimica aria.

Dall'analisi dei risultati dei campionamenti di aria effettuati emerge quanto segue:

Nei prelievi effettuati all'interno dell'impianto DANO è stata rilevata la presenza di inquinanti quali: ammoniaca, acido cloridrico, acido solfidrico e Solventi Organici Volatili (SOV), riconducibili al ciclo produttivo ed ai materiali trattati nell'impianto.

Le concentrazioni di inquinanti, anche se in concentrazione modesta, sono più elevate nei punti di prelievo A1, A2 e A3, cioè all'interno dell'edificio in prossimità del cilindro biostabilizzatore e in prossimità della fossa di stoccaggio dei sovalli.

Nel punto A4 (zona di stoccaggio compost) sono ancora rilevabili parametri quali ammoniaca ed acido cloridrico, anche se in concentrazione minore.

Una valutazione complessiva degli inquinanti emessi dall'impianto DANO risulta difficoltosa in quanto le emissioni derivanti dall'Impianto sono emissioni diffuse e quindi difficilmente quantizzabili come valore totale di inquinanti rilasciati in atmosfera.

Per quanto riguarda i prelievi effettuati all'esterno dell'impianto DANO, nei punti A5, A6 e A7 presso alcune abitazioni, non è stata rilevata la presenza di inquinanti riconducibili all'attività di compostaggio dell'Impianto DANO.

Gli inquinanti che sono stati riscontrati in queste postazioni sono caratteristici del traffico autoveicolare.

Dal riepilogo dei dati delle misure effettuate presso le abitazioni (punti A5, A6 e A7) viene fuori il seguente quadro:

Particelle Sospese Totali, Piombo, Acido Solfidrico e Acido Cloridrico: le misure delle loro concentrazioni risultano inferiori ai loro valori limiti di cui sopra.

Benzene: esistono n.6 dati su un totale di n.63 che superano l'obiettivo di qualità dell'aria.

Cadmio e Nichel: non esiste ancora un valore limite per questi inquinanti, ma solo valori normali riportati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (Linee Guida per l'Europa, 1987) che fissa in ug/m³ 0,02 per entrambi i metalli il limite relativo alle aree urbane.

Mentre per il Cadmio le concentrazioni sono risultate sempre al di sotto del limite, per il Nichel invece talvolta ci sono stati dei superamenti.

Se confrontiamo i valori delle concentrazioni relative al Nichel con quelle trovate alla stazione di rilevamento di Via dei Baroni e con altre postazioni monitorate col laboratorio mobile, è possibile constatare valori più o meno paragonabili caratterizzati da una elevata variabilità.

Nonostante i numerosi inquinanti rilevati in vicinanza della bocca di scarico del cilindro biostabilizzatore posto all'interno dell'impianto DANO, nelle abitazioni limitrofe tali inquinanti non sono stati trovati; è stato invece riscontrato un inquinamento dovuto al traffico autoveicolare, anche se le concentrazioni degli inquinanti relativi ad esso sono risultate inferiori ai rispettivi valori limite, come è possibile vedere dal confronto con i limiti descritti sopra.

Cattivi odori e carenze dell'impianto

Da rilevamenti effettuati durante la campagna di monitoraggio per l'esecuzione di questo studio e da informazioni raccolte dalla popolazione, è emersa la presenza di cattivi odori nelle zone limitrofe l'impianto DANO.

Tali cattivi odori, riconducibili all'attività di compostaggio, hanno un andamento altalenante nel tempo con punte di intensità variabili, dipendenti dalle condizioni meteorologiche, e sono avvertibili anche a notevole distanza dall'impianto.

Nel corso di sopralluoghi effettuati dal Dipartimento Provinciale ARPAT di Pistoia presso l'impianto Dano sono stati individuati alcuni punti critici per la formazione e la diffusione di cattivi odori.

I cattivi odori derivano fondamentalmente da carenze dell'impianto, anche se in alcuni casi possono essere dovuti a problemi gestionali.

La principale causa di diffusione di cattivi odori è costituita dal fatto che non è presente un impianto di convogliamento e di trattamento delle emissioni. Inoltre parte delle lavorazioni vengono svolte all'aperto favorendo la formazione di emissioni diffuse.

Per poter eliminare l'emissione di cattivi odori l'impianto dovrebbe lavorare al chiuso e in depressione con abbattimento delle emissioni.

Elementi di degrado ambientale sono comunque lo stoccaggio sul piazzale di rifiuti urbani non compostabili in attesa di trasferimento e lo stoccaggio dei sovralli in una fossa di accumulo che inevitabilmente porta alla fermentazione dei rifiuti.

Questi rifiuti che stazionano nell'impianto in attesa di essere trasportati in discarica potrebbero essere stoccati su scarrabili per ridurre le operazioni di movimentazione dei rifiuti e per evitare il ristagno di rifiuti "vecchi" sul fondo dello deposito o fossa con un immediato beneficio per la pulizia dell'area ed una riduzione dei cattivi odori emessi.

Studio microbiologico dell'aria impianto Dano e zone limitrofe

Attraverso questo studio si affronta il tema dell'eventuale rischio biologico derivante dall'attività dell'impianto e si verifica se le persone che abitano nelle zone limitrofe sono direttamente interessate da questo tipo di rischio.

Le polveri e gli aerosol, goccioline con dimensioni da 0,5 a 0,45 micron, portano con se le sostanze da cui si originano e quindi potenzialmente anche organismi patogeni.

Tale rischio è messo in relazione alla presenza di microrganismi (batteri, virus, protozoi e parassiti) fra i quali alcuni potenzialmente patogeni.

Un ambiente quale un impianto di compostaggi, è indubbiamente ad alta densità di microrganismi, la maggior parte dei quali saprofiti, che demoliscono la sostanza organica e sono innocui per l'uomo; parallelamente a questi possono essere presenti anche se in misura molto minore, microrganismi patogeni nonché uova di vermi intestinali (tenia, ascaridi, ecc.).

Per misurare il rischio derivante da questo tipo di contaminanti, vengono ricercati dei parametri che sono indici di inquinamento fecale: se questi sono presenti ad alte concentrazioni aumenta anche il rischio di malattie infettive.

Per quanto detto uno degli strumenti per la valutazione del rischio biologico è sicuramente il monitoraggio nell'aria degli indici di contaminazione fecale: coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, fagi oltre alle cariche batteriche a 37°C e a 22°C, unitamente alla ricerca dei tre patogeni: salmonella, stafilococco aureo e candida albicans.

Per valutare correttamente il rischio biologico, è stata fatta una prima suddivisione dell'area in zone ritenute maggiormente a rischio:

nelle apposite tramogge al momento dello scarico dei rifiuti urbani dai mezzi mobili
nelle vicinanze dei cilindri ruotanti per i compostaggio
nelle vicinanze della separazione per caduta dei sovralli dal compost
nei capannoni di stoccaggio del compost per la sua maturazione
in alcune abitazioni segnalate dal comitato dei cittadini che si sono lamentati per i cattivi odori.

Giudizio

Le cariche batteriche sono risultate relativamente più alte nelle 4 stazioni posizionate all'interno dell'impianto stesso, mentre già nel piazzale all'interno del recinto esse o sono assenti o presentano una concentrazione non significativa: con l'aumentare della distanza dalla sorgente, la contaminazione batterica dell'aerosol tende ad esaurirsi, soprattutto nei primi 15-30 metri.

All'esterno presso le abitazioni, le cariche batteriche generalmente sono molto contenute o assenti.

Poiché fra i parametri atmosferici il vento e l'umidità relativa sono da considerarsi fattori importanti per una valutazione più completa, si ritiene opportuno effettuare ulteriori indagini in vari periodi dell'anno ed in situazioni microclimatiche diverse.

Il monitoraggio della contaminazione aerodispersa è un momento importante se esso ha un significato preciso e cioè se è finalizzato ad adottare strategie tecniche e organizzative mirate alla prevenzione di tale contaminazione.

Ciò può essere ottenuto con opportuni accorgimenti strutturali e organizzativi, ottenendo così il risultato di ridurre le cariche batteriche alla fonte e ottenere verosimilmente una diminuzione dei cattivi odori.

Interno stabilimento: Coliformi totali

Le concentrazioni di Coliformi totali misurate ed espresse in u.f.c./m³ d'aria aspirata, variano da 0 a 321 u.f.c./m³: esse sono presenti nelle stazioni n° 2, 3 e 4 all'interno dello stabilimento nelle zone da considerarsi più operative.

Interno stabilimento: Coliformi fecali

Le concentrazioni di Coliformi fecali misurate ed espresse in u.f.c./m³ d'aria aspirata, variano da 0 a 36 u.f.c./m³: esse sono presenti nelle stazioni n° 2, 3 e 4 all'interno dello stabilimento nelle zone da considerarsi più operative.

Interno stabilimento: Streptococchi fecali

Le concentrazioni degli Streptococchi fecali misurate ed espresse in u.f.c./m³ d'aria aspirata, variano da 0 a 833 u.f.c./m³: esse sono presenti nelle stazioni n° 1, 2, 3 e 4 all'interno dello stabilimento nelle zone da considerarsi più operative.

Abitazioni intorno allo stabilimento: Coliformi totali

I Coliformi totali sono risultati assenti in tutte e sette le stazioni (A, B, C, D, E, F, G).

Abitazioni intorno allo stabilimento: Coliformi fecali

I Coliformi fecali sono risultati assenti in tutte e sette le stazioni (A, B, C, D, E, F, G).

Abitazioni intorno allo stabilimento: Streptococchi fecali

Le concentrazioni degli Streptococchi fecali misurate ed espresse in u.f.c./m³ d'aria aspirata, variano da 0 a 5 u.f.c./m³: esse sono presenti in valore anche se minimo nella stazione C.

Valutazione Qualità dell'acqua. Studio Chimico e Batteriologico Acqua di Falda

Nell'ambito dello studio ambientale riguardante la zona limitrofa all'impianto di compostaggio DANO che ci è stato commissionato dal Comune di Pistoia nel gennaio 1997, è stata condotta anche una campagna di prelievi di acque

provenienti da alcuni pozzi situati nella zona: si tratta di nove pozzi estratti, concordemente con il personale interessato della U.O. Igiene Pubblica della USL 3, da un elenco di tredici fornitoci dal Comune, cui è stato aggiunto un decimo pozzo rappresentato dal pozzo situato all'interno dell'impianto di compostaggio stesso.

Su questi campioni di acqua è stata determinata una serie di parametri chimici e batteriologici utili a caratterizzare le acque di falda in questione e a verificare la presenza di eventuali inquinanti derivanti da attività antropiche.

I risultati di questa indagine sono riassunti nelle quattro tabelle allegate.

Se vogliamo commentare questi dati nella maniera più restrittiva possibile, indipendentemente dall'uso effettivo cui sono destinati questi pozzi che è quello irriguo, possiamo prendere come riferimento il D.P.R.236/88 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.

In tal caso un solo campione risulta conforme al D.P.R.236/88 (il n° 2135 ossia il pozzo P8) sia per l'analisi chimica che per la batteriologica, mentre quattro campioni (il 1977, il 1979, il 1844 e il 1978 rispettivamente il pozzo P13, P7, P3 e P9) sono conformi per l'analisi batteriologica ma non per la chimica, comunque i parametri responsabili di questo (ferro, manganese, ammonio e nitriti) sono "parametri concernenti sostanze indesiderabili" (non tossiche), ossia parametri la cui presenza oltre certe concentrazioni causa lamentele da parte dei consumatori poiché altera le caratteristiche organolettiche dell'acqua (colore, sapore, odore).

Va tenuto conto poi del fatto che ferro e manganese sono componenti che si ritrovano comunemente nella composizione naturale delle acque di falda della nostra pianura, mentre ammoniaca e nitriti possono essere indici chimici di inquinamento in atto e recente solo se si accompagnano ad un esame batteriologico sfavorevole, cosa che non si verifica nel caso di questi quattro pozzi esaminati.

Per l'analisi chimica dei campioni n° 4249 e 4250 (pozzo P2 e il P5) vale lo stesso discorso fatto precedentemente (non sono conformi al D.P.R.236/88 per ferro, manganese e ammonio), tuttavia non è possibile la correlazione tra questi dati e quelli batteriologici poiché questi ultimi non ci sono noti.

Il campione n° 1845 (pozzo P4) oltre che per ferro e manganese non è conforme per i nitrati (112 mg/l contro una Concentrazione Massima Ammissibile nelle acque potabili di 50 mg/l) anch'esso parametro concernente una sostanza indesiderabile, inoltre presenta un certo grado di contaminazione batterica e fecale non associata alla presenza di ammoniaca o nitriti che risultano non rilevabili.

Il campione n° 1843 (pozzo P1) non è conforme al D.P.R.236/88 per ferro e manganese, mentre l'unico parametro dell'analisi batteriologica risultato non conforme (Coliformi totali 3/100 ml) ha un valore alquanto basso non associato comunque a contaminazione fecale (Coliformi Fecali e Streptococchi Fecali sono assenti).

Il pozzo posto all'interno dell'impianto DANO (campione n° 1846 pozzo P0) presenta, oltre alla solita presenza di ferro e manganese, una concentrazione di ammonio rilevante (30 mg/l), un valore apprezzabile di C.O.D. (23 mg/l di Ossigeno), parametro indicatore della presenza di sostanza organica, un valore elevato di conducibilità (concorde con valori di cloruro e di sodio abbastanza alti), nonché valori elevati dei parametri microbiologici indicanti una contaminazione batterica e fecale in particolare.

Si sottolinea comunque che in tutti i campioni sottoposti all'esame batteriologico sono risultati assenti i microrganismi patogeni quali Salmonella e Vibrio Cholerae, così come in tutti è risultato negativo il test di tossicità eseguito con Vibrio Fischeri.

Per quanto riguarda l'analisi chimica si evidenzia che la ricerca dei parametri tossici quali i metalli pesanti (Cadmio, Cromo, Piombo, Nichel) ha dato esito pressoché negativo, in quanto le tracce di Nichel, Cromo e Piombo trovate nel pozzo all'interno dell'impianto DANO e nei campioni 1845 e 1977 sono così basse da rientrare ampiamente nei limiti di legge ammessi per le acque potabili.

La ricerca di sostanze organiche alogenate volatili (solventi clorurati come cloroformio, trielina, percloroetilene, tricloroetano, tetracloruro di carbonio, ecc.) ha dato esito negativo in tutti i campioni tranne due (il 1843 pozzo P1 e il 1978 pozzo P9) in cui è stata rilevata la presenza in tracce rispettivamente di tricloroetilene (1 ng) e di percloroetilene (8 ng). I campionamenti di questi due pozzi sono stati ripetuti a distanza di alcuni mesi per verificare se questi dati anomali venivano riconfermati in analisi successive: il solo dato del campione 1978 è stato riconfermato ma con entità più bassa rispetto al primo (1 ppb), il che lascia pensare che, se c'è stato un inquinamento, questo sia stato un fatto episodico comunque già in fase di risoluzione al momento delle nostre indagini.

Per dare un'idea della quantità veramente esigua delle sostanze trovate, è bene precisare che il limite di legge dei composti organoalogenati bassobollenti previsto per le acque potabili (in cui questi composti possono essere presenti in quanto si formano in seguito ai processi di clorazione di acque grezze contenenti molecole organiche precursori) è pari a 30 ppb, valore alquanto superiore alle concentrazioni riscontrate nei campioni di acqua di pozzo analizzati nel corso di questo studio.

In conclusione nello studio effettuato sulle falde non si evidenzia un effetto inquinante dovuto all'attività di compostaggio dell'impianto DANO sulla qualità delle acque dei pozzi esaminati, ad esclusione del pozzo situato all'interno dell'impianto stesso che risente probabilmente di infiltrazioni dovute a vecchi depositi di compost effettuati direttamente nel terreno dell'impianto.

Tuttavia non disponendo di indagini analitiche condotte sulle acque dei pozzi della zona precedenti la costruzione dell'impianto stesso, non possiamo confrontare i dati attuali con quelli relativi alla situazione pregressa.