



Parte II

L'ambiente urbano e l'impronta ecologica

CAPITOLO 8

La struttura urbana

Premessa

Rilevanza ambientale e inquadramento normativo

Le città italiane sono cresciute a ritmi elevati, con la continua aggiunta di nuove porzioni di edificato e infrastrutture, occupando una quota sempre maggiore di territorio.

Gli agglomerati urbani, tanto quelli a forma di nucleo compatto quanto quelli articolati in sistemi (spaziali) diffusi, costituiscono uno dei fattori di pressione esercitata dall'uomo sulle risorse ambientali. La prima forma di pressione è riconducibile infatti alla sottrazione di spazio, tanto di quello naturale quanto di quello rurale, con la conseguente compromissione degli habitat e degli equilibri ecologici, la riduzione delle possibilità di produzione dei beni agricoli e il degrado dei paesaggi. La seconda forma di pressione è legata al metabolismo della stessa città: per soddisfare le esigenze della popolazione urbana sono richieste e sottratte risorse presenti o prodotte all'esterno dei confini urbani ed al contempo sono restituite, a tali territori, le sostanze inutilizzate in forma di rifiuti.

L'Unione Europea, in questi ultimi anni, ha dedicato una particolare attenzione alla questione della sostenibilità ambientale delle città, individuando una serie di linee d'azione e di obiettivi generali che sono riportati in diverse relazioni e rapporti. Tali documenti sollecitano tanto il passaggio ad un sistema innovativo di pianificazione del territorio e degli spazi urbani, quanto l'adozione di pratiche d'intervento ambientalmente compatibili e di rigenerazione urbana.

In particolare, la Commissione Europea (DG XI), dopo aver pubblicato nel 1991 il "Libro Verde sull'Ambiente Urbano", ha costituito il Gruppo di Esperti sull'Ambiente Urbano, quale organo tecnico scientifico. Il Gruppo ha elaborato alcuni documenti che costituiscono il principale riferimento

in materia di sostenibilità dello sviluppo urbano ed inoltre ha indicato, tramite questi, delle linee d'azione principale da seguire. Il Consiglio Europeo degli Urbanisti, con la "Nuova Carta di Atene" (1998), ha ridefinito gli obiettivi dell'urbanistica delineando il

superamento di una pianificazione razionale della città fondata sulla separazione delle attività umane in zone monofunzionali e sui relativi indici e parametri edilizi.

L'attività svolta in sede europea non si è ancora tradotta nella predisposizione ed emanazione di Direttive, o analoghi provvedimenti di valenza normativa, contenenti i nuovi parametri di valutazione ed i valori da rispettare o garantire.

Per quanto riguarda il quadro nazionale non si rilevano ancora precisi riferimenti data l'assenza di documenti di indirizzo paragonabili a quelli europei e di una nuova legge quadro urbanistica nazionale capace di recepire le linee strategiche definite a livello comunitario e di rinnovare la pianificazione territoriale paesaggistica e la pianificazione urbana.

I riferimenti normativi più importanti a carattere nazionale sono :

- la Legge 172/92, che introduce i Programmi integrati di intervento (PRIN), finalizzati a riqualificare il tessuto urbanistico, edilizio ed ambientale;
- la Legge 493/93, di conversione del DL 398/93, che istituisce i Programmi di recupero urbano (PRU), per interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, di ristrutturazione degli edifici esistenti;
- il D.M. 21.12.94, che prevede i Programmi di riqualificazione urbana per il recupero edilizio e funzionale di ambiti urbani (PRIU);
- il D.M. 8.10.1998, del Ministero dei Lavori Pubblici, che assegna fondi destinati a realizzare Programmi di riqualificazione urbana e di sviluppo sostenibile del territorio (PRUSST), i cui obiettivi comprendono anche la realizzazione di attrezzature in grado di promuovere e orientare occasioni di sviluppo economicamente, ambientalmente e socialmente sostenibile e la riqualificazione di zone centrali e periferiche degradate.

Per quanto attiene alla Regione Marche per la normativa settore si può fare riferimento a:

- Legge Regionale n. 29 del 23 dicembre 2003: Norme concernenti la vigilanza sull'attività edilizia nel territorio regionale.
- Legge Regionale del 16/08/2001 n. 19: Modificazioni alla Legge regionale 5 agosto 1992, n. 34 concernente: "Norme in materia urbanistica paesaggistica e di assetto del territorio". B
- Legge Regionale del 24/02/1997 n. 18: Modifica della Legge regionale 5 agosto 1992, n. 34 concernente "Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio".
- Legge Regionale del 20/01/1997 n. 11: Interventi regionali per il recupero diffuso dei centri storici.
- Legge Regionale del 05/08/1992 n. 34: Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio.

Lo sviluppo della città di Macerata nella storia

LA CITTA' NEL XII SECOLO

La città di Macerata si è formata dalla fusione di due centri: il Castrum Maceratae e il Podium Sancti Juliani, posti sopra un colle. I due nuclei avevano rispettivamente come riferimento l'abitazione del Signore (situato vicino all'attuale Piazza Oberdan) e il centro religioso (presso l'attuale Duomo). I due nuclei erano collegati da una strada (oggi Via Don Minzoni) lungo cui verrà poi costruito, proprio a metà tra i due centri, nel 1286 il Palazzo Comunale.

LA CITTA' NEL XIV SECOLO

Due secoli più tardi, le due parti della città erano già unite. Dalla pianta si può notare che Piazza Mazzini, allora chiamata del Mercato si trovava fuori le mura, così come la zona di Via Garibaldi e Via Mozzi. La piazza non aveva ancora la conformazione attuale e al centro c'erano alcuni edifici e una piccola chiesa. L'interno della città non era completamente edificato: fra le case si estendevano orti e campi con fienili e pagliai, causa di frequentissimi incendi.

LA CITTA' NEL XVI SECOLO

La città prese, nel corso del XVI secolo, praticamente la forma attuale. Nel 1581 con la demolizione di alcune case, venne realizzata la piazza (oggi piazza della Libertà). La città ormai era occupata quasi integralmente da costruzioni: anche Piazza Mazzini venne inglobata nella cinta muraria. Cominciò anche l'espansione fuori dalle mura, con la costruzione di Borgo Cairoli. Borgo Cavour, invece, avrà la sua espansione soltanto dal XIX secolo in poi.

LE MURA DI MACERATA

Nel corso della sua storia Macerata ha avuto tre cerchie fortificate.

- La prima, quella del Castrum, circondava la cima del colle.
- La seconda cerchia fortificata (1367-70) si deve al Cardinale Albornoz, che unì i due centri originari, includendo la maggiore risorsa idrica locale: la Fonte del Comune che più tardi verrà chiamata "Maggiore". La porta principale era a quei tempi quella di Porta Montana.
- La terza cerchia muraria fu iniziata intorno al 1429 dai maestri Antonio e Andrea da Como, e lasciò fuori sia Fonte Maggiore che l'antico Borgo di San Giuliano. Con il restringimento delle mura nella parte del Podium Sancti Juliani, si dovette aprire la nuova porta detta poi di San Giuliano. Nella nuova cerchia vengono inclusi sia Piazza Mercato che Porta Convitto.
- Nel 1521 venne ultimata la cerchia muraria. Cristoforo Resse, architetto della Santa Casa, fornì i progetti per la costruzione dell'ultimo tratto di mura con bastioni pentagonali rafforzati dal torrione rotondo di Porta Montana e da alcuni fortini disposti nelle porte principali. Il tratto di mura tra Porta Romana e Porta Montana è un tipico esempio di architettura militare del XV secolo. Alla fine del Settecento sparirono del tutto i passaggi di ronda delle mura castellane; le abitazioni, con o senza autorizzazione, vennero unite alle mura.

Il Comune di Macerata: la morfologia

Il territorio maceratese presenta elementi morfologici ed ambientali fortemente caratterizzanti, gli elementi più rilevanti sono:

- le due valli fluviali, a nord e a sud, che segnano il principale raccordo con l'area vasta;
- i due fossi - Trodica a nord-est e Narducci ad sud-ovest - che creano un'intercissione nel sistema collinare che dalla costa si sviluppa verso l'interno, caratterizzando Macerata come un' "insula" geomorfologia;
- la presenza dei tre crocevia su cui si sono addensate le frazioni che, disegnando una Y rovesciata, segnano in maniera stabile le "porte territoriali" di accesso al capoluogo;
- la presenza dei grandi vuoti che, solcati dai principali fossi che si sviluppano dall'incrocio dei crinali confluenti verso il nucleo più alto, creano una continuità ambientale di grande valore tra le vallate fluviali e le parti edificate storiche a ridosso del nucleo antico: il secco versante nord, Fontescodella a sud e il suo raccordo con l'area attualmente occupata da via Mattei, l'impervia vallata prodotta dal fosso Tenè ad est, l'avvallamento più morbido prodotto dal fosso Collatone a sud-ovest;
- la netta differenziazione, nella struttura urbana, tra la parte sud-est, prodotta dall'espansione del nucleo antico, e la parte ovest, agganciata al corridoio storico di corso Cavour, che in quanto tale si configura come una sorta di ponte urbano rispetto ai grandi vuoti a nord e a sud, solcati dal passante viario in corso di realizzazione
- la continuità, trasversalmente al Passante, della strada di crinale storica che dal Sasso d'Italia e dalla direttrice di Consalvi, salendo attraverso il nucleo antico, conduce verso la direttrice delle Vergini; continuità che può avere una sua trasposizione moderna attraverso la ricostituzione della sua continuità con l'asse di via Mattei, già parzialmente prevista dal Piano vigente
- la netta differenziazione morfologica tra i fronti nord, fortemente acclivi ed esposti alle avversità climatiche, e l'insieme dei colli a sud, prodotti dalle creste collinari secondarie e aperti a ventaglio verso la vallata del Chienti.

Le frazioni del Comune di Macerata sono : Piediripa, Sforzacosta, Villa Potenza
Alcuni dati territoriali (rapporto ISTAT 2001)

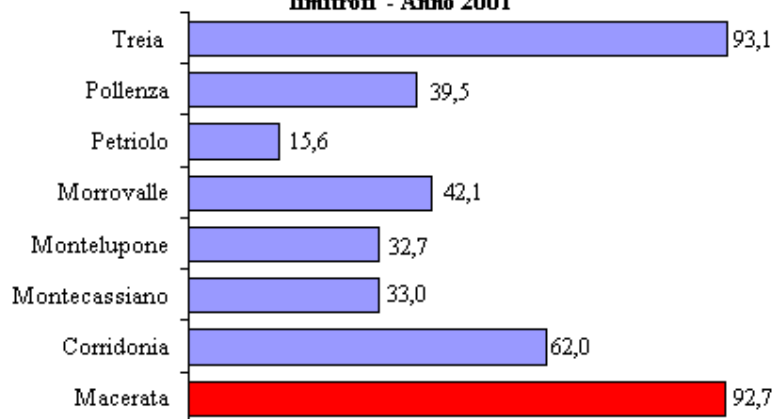
Il territorio del Comune di Macerata copre una superficie di 92,73 km², pari al 3,3% dei 2774,20 km² che misura il territorio provinciale (TAB 1) La densità demografica è di 473 abitanti per km², a fronte di un valore medio provinciale di 108,6 (Marche: 151,0).

L'area circostante, definita dall'insieme dei Comuni limitrofi, ha una superficie complessiva di 411,25 km², e risulta piuttosto omogenea dal punto di vista altimetrico: le altitudini massime variano infatti dai 344 metri sul livello del mare di Pollenza ai 261 di Corridonia. Degli 8 Comuni del circondario, i più estesi sono Macerata e Treia (93,07 km²), il meno esteso Petriolo (15,63). La popolazione censita il 21 ottobre 2001 nell'area complessivamente considerata ammonta a 91.060 persone, per una densità demografica di 221,4 abitanti in media per km². La distribuzione della popolazione nel comprensorio è tuttavia disomogenea, variando dalla densità massima registrata nel Comune di Macerata ai valori minimi – intorno ai 100 abitanti per km²- di Treia e Montelupone.

Oltre il 70% della popolazione residente si concentra nei Comuni di Macerata (45%), Corridonia (15%) e Treia (10%).

Tab. 1 Alcuni dati territoriali relativi a Macerata e ai comuni limitrofi - Anno 2001

COMUNI	Livello altimetrico massimo (m)	Livello altimetrico minimo (m)	Superficie (Kmq)	Densità demografica (Ab./Kmq)
Macerata	315	58	92,7	452
Corridonia	262	62	62,0	216
Montecassiano	271	69	33,0	197
Montelupone	272	30	32,7	97
Morrovalle	292	41	42,1	216
Petriolo	280	90	15,6	130
Pollenza	344	118	39,5	145
Treia	700	100	93,1	101

**sf. 4.1 - Superficie territoriale di Macerata e comuni
limitrofi - Anno 2001**

La struttura urbana : le parti urbane

Le parti urbane che possono essere individuate nella struttura urbana maceratese sono essenzialmente di due tipi:

1° tipo quelle strutturate da un asse viario in uscita dalla città, le quali, attraverso l'uso di principi insediativi e di regole diverse, danno luogo a parti relativamente eterogenee ma con problematiche urbanistiche e funzionali unitarie;

2° tipo quelle, specificatamente dell'area centrale, che mostrano una maggiore coesione dal punto di vista urbano e presentano caratteristiche più simili alla composizione della città tradizionale.

Fanno parte del 1° tipo i seguenti quartieri : Stadio, S. Croce, Roma, Collevario, Pace; Vergini e invece del secondo tipo :il nucleo antico, Cavour, Convitto, Tribunale,Cairolì, S.Lucia,

Ognuna delle parti individuate presenta al proprio interno, principi insediativi differenti, settori urbani con maggiore o minore densità, con maggiore o minore compiutezza e risoluzione dal punto di vista urbanistico.

Piano Casa: individuazione e descrizione delle aree

Con la delibera n° 87 dell'ottobre 2004 IL PIANO CASA. Programma di sviluppo dell'edilizia economica e di riqualificazione urbana attraverso l'inclusione di aree a potenziale vocazione edilizia per il completamento delle previsioni del PRG.

Il Piano Casa ha lo scopo di promuovere studi e valutazioni al fine di :

- prevedere iniziative di riqualificazione del tessuto urbano
- prevedere una moderata espansione edilizia(residenziale e marginalmente/produttiva terziaria) di alcune parti del territorio contigue e già interessate all'espansione urbana, nei limiti compatibili con il disegno del PRG vigente
- l'immissione sul mercato di una quantità di alloggi economici capace di rendere i prezzi e renderli accessibili alla fascia di domande più deboli.

Per questo è stato promosso dal Comune uno studio **socioeconomica ed urbanistico** sullo stato di attuazione del vigente PRG e sulle attuali dinamiche edificatorie, orientato in particolare al sistema della residenza e dunque alle variazioni e alla composizione della popolazione residente e non, con un interessamento anche alle principali attività di servizio che inducono residenzialità (Università ecc. ...) e alle attività produttive e commerciali. In particolare è stato indagato lo stato di attuazione del PRG (cubature previste, realizzate e residue) per quanto riguarda residenza, produzione e commercio analizzando i trend edificatori (numero delle concessioni, cubature e numero dei vani realizzati) alle diverse soglie temporali; l'indagine è stata quindi estesa ai residenti (trend della popolazione, numero dei nuclei familiari, età media, ecc. ...) alle diverse soglie temporali ed alla popolazione non residente (trend degli iscritti all'università, indotto residenziale, ecc. ...).

Dall'analisi di cui sopra sono state estrapolate le seguenti valutazioni

ZONE DI ESPANSIONE RESIDENZIALE

(Relazione individuazione e descrizione delle Aree settembre 2002- Comune di Macerata)

Comune di Macerata	VOLUME DI PROGETTO previsto dal PRG	VOLUME GIA' REALIZZATO	VOLUME RESIDUO
Aree convenzionate in corso di realizzazione	2424311	2149038	275273
Aree previste mai realizzate	242769	132019	110750
Aree già realizzate	2111953	2017019	94934
MACERATA CAPOLUOGO			
Aree convenzionate in corso di realizzazione	232.225	129.355	102.870
Aree previste mai realizzate	49.914	0	4914
Aree già realizzate	1.385.132	1.367.632	17.500

PIEDIRIPA			
Aree convenzionate in corso di realizzazione	0	0	0
Aree previste mai realizzate	14.339	0	14.339
Aree già realizzate	293.826	269.126	24.700
SFORZACOSTA			
Aree convenzionate in corso di realizzazione	0	0	0
Aree previste mai realizzate	0	0	0
Aree già realizzate	250.248	237.648	12.600
VILLA POTENZA			
Aree convenzionate in corso di realizzazione	10.544	2.664	7.880
Aree previste mai realizzate	5.336	0	5.336
Aree già realizzate	182.747	142.613	40.134

(*) VOLUME DI PROGETTO – Volume previsto da PRG

(**) VOLUME RESIDUO – Quantità del volume di progetto non ancora realizzata

dalla quale si ricava una capacità residua residenziale dell'attuale P.R.G. di 275.273 mq.

Dall'analisi dell'attività edificatoria residenziale negli ultimi tre trienni evidenzia una **media di crescita pari al 33,4%** che, proiettata nei cinque anni, fa ipotizzare un fabbisogno complessivo di volumetria residenziale di mq. 753.789.

Dal raffronto fra questi due dati ("fabbisogno complessivo di volumetria" e "capacità residua dell'attuale P.R.G.") si ricava, per i prossimi cinque anni, una possibilità di completamento di circa 500.000 mq.

Una quota di tale volumetria, stimabile intorno a circa 200.000 mq, sarà assorbita in parte da interventi di riqualificazione urbana già delineati nelle loro linee essenziali nella deliberazione di Consiglio Comunale n. 73/2001 (in particolare quello relativo all'area IRCR a margine della via Valenti) e che saranno oggetto di specifiche delibere di variante ed in parte da una specifica variante al P.R.G., volta ad eliminare situazioni di palese incongruenza fra la normativa urbanistica e l'effettivo utilizzo dei luoghi.

L'ulteriore quota di circa 300.000 mc andrà ricercata all'interno delle potenziali aree di trasformazione orientata al completamento dell'edificato urbano che l'Amministrazione Comunale ha individuato sulla base di uno specifico studio. Tale volumetria, in linea di larga massima, andrà ricercata per un 60% (circa 180.000 mc) nel capoluogo e per un 40% (circa 120.000 mc) nelle tre frazioni.

Il criterio generale cui si è fatto riferimento per l'individuazione delle zone è stato quello del completamento del Piano Regolatore Generale, mantenendone inalterata l'ossatura così come si è venuta strutturando attraverso le varianti che si sono succedute dal 1995 ad oggi.

Nell'individuazione delle aree non si è operato con una edilizia interstiziale che vada a compattare ed occupare ogni angolo libero dall'edificato densificando e presumibilmente, congestionando l'esistente, bensì producendo iniziative per parti di città che abbiano la forza di sopportare le pressioni richieste.

Lo stato di attuazione dei servizi a carattere pubblico

In base all'analisi sullo stato di attuazione dei servizi e delle attrezzature pubbliche previste dal PRG consente da un lato di valutare il grado di dotazione di servizi nelle diverse parti della città e dall'altro di rilevare quelle aree in cui la previsione di destinazioni pubbliche non ancora realizzate.

Dall'analisi è emerso un certo scollamento tra il calcolo quantitativo della qualità



urbana derivante dagli standard, e la qualità sostanziale derivante dalla fruizione diretta della città e del territorio. L'usanza di calcolare ampie zone a standard in punti inaccessibili o in spazi aperti che non hanno le caratteristiche di area pubblicamente fruibile, è solo in parte contraddetta dal PRG di Macerata.

L'analisi del loro grado di realizzazione ha consentito in ogni modo una prima verifica della qualità urbana.

Complessivamente, escludendo gli standard collocati in area extraurbana, è stato rilevato che:

AREE A VERDE PREVISTE DAL PIANO	AREE A VERDE REALIZZATI	% realizzate	% da realizzare
1.762.122 mq	642.852		

Le aree verdi attuali di Macerata consistono in : **Giardini Sasso D'Italia, Giardini Ex Croce Verde, Giardini Pista di Pattinaggio, Giardini Diaz, Giardini Urbino, Giardini Frati Cappuccini, Parco Villa Lauri, Parco Fonte Scodella, Villa Cozza.**

AREE AD ATTREZZATURE PUBBLICHE PREVISTE DAL PIANO	AREE AD ATTREZZATURE PUBBLICHE realizzate	% realizzate	% da realizzare
816.122 mq.	581.477 mq	71%	29%

AREE AD ATTREZZATURE SCOLASTICHE PREVISTE DAL PIANO	AREE AD ATTREZZATURE SCOLASTICHE REALIZZATE	% realizzate	% da realizzare
278.342 mq.	208.420 mq	74,8 %	25,1%

AREE A PARCHEGGIO PREVISTE DAL PIANO	AREE A PARCHEGGIO REALIZZATE	% realizzate	% da realizzare
198.343 mq	110.943 mq..	55,9 %	44,1%

E' evidente che l'analisi quantitativa è molto più fruttuosa se realizzata in controluce con una valutazione qualitativa derivante dal rilievo diretto nei singoli settori urbani, e che tale approfondimento può essere raggiunto soltanto nell'ottica di una nuova previsione di Piano; la verifica generale consente tuttavia un primo approfondimento per una valutazione globale delle singole parti di città, attraverso la comparazione dei parametri delle carenze infrastrutturali, delle dotazioni dei servizi, e delle qualità insediative e morfologiche, al fine di sondarne i gradi di trasformabilità all'interno del quadro generale del piano vigente.

L'attività edilizia (rapporto ISTAT 2001)

Nel 2001 sono state presentate al Comune di Macerata 124 richieste di concessioni edilizie per la costruzione di fabbricati residenziali e ne sono state accolte 94 (75,8%). A queste vanno aggiunte le 6 richieste presentate e soddisfatte in regime di sanatoria tab.2. Complessivamente nel periodo 1997-2001 le richieste presentate per edilizia residenziale sono state 549, quelle rilasciate 441 (77,3%): di queste 26 sono le domande presentate in sanatoria, tutte accolte. L'ammontare delle domande nel corso degli anni considerati è piuttosto stabile, oscillando intorno alle 122-124 domande presentate per anno, ma con due picchi di valore inferiore nel 1997 (71 domande) e nel 2000 (84). Il rapporto tra le domande presentate e le concessioni rilasciate mostra invece un andamento decrescente tra il 1998 (86%) e il 2000 (71%), mentre nel 2001 risulta superiore all'anno precedente.

Le domande di concessione per la costruzione di fabbricati non residenziali presentate nel 2001 al Comune di Macerata sono 139, quelle accolte 112 **tab 3**. Le domande in sanatoria sono state 5, tutte accolte. L'ammontare totale delle domande di concessione per edilizia non residenziale nel periodo 1998-2001 è pari a 535 (27 in sanatoria), quello delle concessioni rilasciate è pari a 420. Negli ultimi tre anni il numero delle richieste risulta crescente, mentre la quota percentuale delle domande accolte risulta stabile, oscillando lievemente intorno all'80%. Fanno eccezione le domande presentate in regime di sanatoria, che ogni anno risultano accolte al 100%.

ANNI	Richieste	Rilasciate	In sanatoria	
			Richieste	Rilasciate
1997	71	58	3	3
1998	122	105	6	6
1999	122	98	5	5
2000	84	60	6	6
2001	124	94	6	6

Tab. 2 - Concessioni edilizie richieste, rilasciate e in sanatoria per costruzioni di fabbricati residenziali nel Comune di Macerata- Anni 1997 - 2001

ANNI	Richieste	Rilasciate	In sanatoria	
			Richieste	Rilasciate
....				
1998	122	88	10	10
1999	112	89	9	9
2000	135	104	3	3
2001	139	112	5	5

Tab. 3 Concessioni edilizie richieste, rilasciate e in sanatoria per costruzioni di fabbricati non residenziali nel Comune di Macerata - Anni 1998 -2001

Aree di verde pubblico

Nel 2001 nel Comune di Macerata gli spazi adibiti ad aree di verde pubblico ammontano ad 86 ettari, una superficie pari a poco meno dell'1% dell'intero territorio comunale

Tab.4. Ciascun abitante dispone dunque in media di uno spazio di verde pubblico di 20,5 metri quadrati.

Nel Piano Regolatore Generale è inoltre previsto un incremento complessivo delle aree di verde pubblico di poco meno di 24 ettari, pari a circa il 28% delle superfici attualmente esistenti.

Tab. 4 - Aree di verde pubblico nel Comune di Macerata- Anno 2001

AREE DI VERDE PUBBLICO		
	Ettari	Verde pubblico/ superficie territoriale del Comune (%)
Esistenti	86,0	0,9
Incrementi previsti dal PRG* e sue modificazioni	23,9	0,3
*PRG: Piano Regolatore Generale		

Il Comune di Macerata e le procedure urbanistiche

Premessa

L'attuale struttura dello strumento urbanistico generale del Comune di Macerata trae origine dalla VARIANTE GENERALE AL P.R.G. IN ADEGUAMENTO AL P.P.A.R., approvata con D.G.R. n. 766 del 13 marzo 1995, e dalle successive tre importanti varianti fino ad oggi approvate: la VARIANTE PARZIALE RELATIVA ALLA GRANDE VIABILITA', approvata con Delibera di Giunta Provinciale n. 334 del 6.10.1998, la VARIANTE PARZIALE cosiddetta "Minitematica", approvata con Delibera di Giunta Provinciale n. 327 del 21.9.1999 e la VARIANTE PARZIALE RELATIVA ALLE ZONE PRODUTTIVE, approvata con Delibera di Giunta Provinciale n. 395 il 4.12.2001. A completamento del quadro delineato dagli atti ufficiali si inserisce il "Preliminare di nuovo P.R.G." redatto nel 1997.

La pianificazione urbanistica e lo sviluppo di Macerata

La pianificazione comunale per quanto prevista dalla normativa nazionale fin dal 1942, è rimasta per lunghi anni disattesa, in quanto sia le regioni che le province non avevano di fatto le potenzialità per realizzare gli strumenti di pianificazione necessari.

Solo negli anni settanta, contestualmente all'avvio delle politiche di delega dei poteri dello Stato agli Enti Locali decentrati, si assiste ad un progressivo interessamento ed approfondimento degli studi del territorio.

Non risulta affatto semplice tracciare le differenti linee guida che hanno guidato le procedure urbanistiche del dopoguerra a Macerata. Si può individuare come primo punto di riferimento del dopoguerra il Piano Piccinato che si pone come strumento fornito di un carattere chiaro e perfettamente riconoscibile.

Nelle parti che seguono si cercherà di riassumere le differenti fasi della pianificazione urbanistica di Macerata mettendo in evidenza le fasi dello sviluppo della città e la più o meno coerenza degli atti urbanistici che si sono susseguiti.

Il Piano Piccinato del '60 (definizione nel 1958 adozione del C.C. n° 88 17/9/60)

Piccinato propone un assetto urbanistico che conferma sostanzialmente la struttura della città come appariva negli anni '50, completando le linee di sviluppo e i principi insediativi legati alla morfologia del sito ed agli interventi prebellici di pianificazione. A tale proposito è possibile riconoscere : una differenza fondamentale di carattere insediativo che deriva dalla natura morfologica del sito cioè una distinzione tra il versante sud, dove la città si espande secondo regole che sono legate alla morfologia del sito ed ai caratteri propri della parte storica, ed il versante nord est dove la città appare chiusa ed impermeabile, ormai definita dall'acclività del sito. Altra distinzione fondamentale tra parti di città, evidenziata dal Piano Piccinato, è infatti quella tra il centro storico con la sua espansione sud e la parte ovest impostata sulle vie di crinali quali : Via Roma, Viale Indipendenza e Via dei Velini. L'area valliva Fontescodella che si incunea nella città fino a congiungersi con i Giardini Diaz ha funzione principale di separazione e destinazione a servizi e verde. Riferendosi alla forma della città Piccinato ebbe a definirla "semistellare" proprio riferendosi all'edificazione svolta lungo le linee di crinale.

Per quanto riguarda la viabilità l'unica novità sostanziale introdotta dal Piano Piccinato è l'individuazione di un collegamento viario a sud tra l'inizio di Via Roma e la zona dell'Ospedale.

Il Piano di Fabbricazione del '63 adozione del C.C. n°190 22/07/63

A seguito dell'entrata in vigore della L. n° 167 del 18/04/62, concernente disposizioni per favorire l'acquisizione di aree fabbricabili per l'edilizia economica e popolare, che imponeva ai comuni con popolazione superiore ai 50.000 abitanti ed ai capoluoghi di Provincia di redarre piani delle destinazioni all'edilizia economica entro il termine di 180 giorni, fu redatto d'urgenza un programma di fabbricazione (PdF) mentre proseguiva l'iter del Piano Regolatore del 1960. Il Programma di fabbricazione non deve intendersi solo come semplificazione del PRG di Piccinato in quanto introduce modifiche sostanziali alla fisionomia urbana impostata dal PRG. Infatti parallelamente ad una estensione dell'area insediativa il Programma propone un complicato quanto improbabile sistema viario imperniato sull'idea di un anello di circonvallazione dell'area centro sud di Macerata.

A seguito dell'entrata in vigore del PdF hanno preso via numerosi interventi, ad esempio la lottizzazione a S. Giuliano e quella sita a valle della clinica Villalba che innesca la

successiva realizzazione di via Cioci, con regole insediative ben diverse da quanto individuato dal progetto di Piccinato.

Il Piano Piccinato del '66 (adozione del C.C. n° 12/09/66)

Il Piano Regolatore di Piccinato, a seguito dell'entrata in vigore del Programma di fabbricazione e sulla base delle modifiche chieste dal Ministero dei LL.PP., è stato rielaborato e nuovamente adottato.

Si tratta sostanzialmente di una prosecuzione del Piano del '60, che elimina le ipotesi di saturazione insediava dei vuoti strutturali previste dal PdF negando la legittimità a lottizzazioni già in atto. Per quanto riguarda il sistema viario, Picconato cancella quanto previsto dal precedente PdF, ripristinando in toto l'idea del collettore sud, per il quale individua un tracciato più lineare ed adeguato alle mutate esigenze di un traffico veicolare in rapido incremento, separandolo nettamente dalla viabilità su cui si struttura il tessuto insediativo. In sintesi il PRG del 1966 tenta di recuperare quanto più possibile l'idea di città originariamente impostata nel 1958.

Nel periodo successivo all'adozione del PRG, si completano gli interventi guidati dal PdF. Unico fatto rilevante è la presentazione di uno studio sulla viabilità e parcheggi redatto da uno studio privato (Gruppo Marche) su incarico dell'ANAS

Il Piano Piccinato del 1970 (approvazione DPR n° 16/101/70 adozione del CC n° 6 19/2/73; approvazione DGR n°2053 7/4/74)

L'entrata in vigore del PRG delegittima le previsioni del Piano di Ricostruzione per quanto riguarda la viabilità.

La Variante relativa alla viabilità

La Variante assimila la soluzione viaria individuata dall'ANAS la cui portata è di carattere strutturale nel contesto urbanistico del PRG.

Varianti successive alla entrata in vigore del PRG

Dall'entrata in vigore del Piano Picconato, fino alla definizione della Variante Generale, sono state individuate numerose varianti parziali che tuttavia, se si esclude la variante sulla viabilità del '73 non modificano il PRG nella sostanza. La maggior parte di queste varianti sono legate a piccoli aggiustamenti, errori o situazioni episodiche che non alterano di fatto la struttura generale del Piano, salvo che per la modifica di alcuni tessuti edilizi a seguito dell'approvazione di piani di lottizzazione. L'estensione delle aree edificabili nella frazioni, dovuto in primo luogo allo sviluppo dei settori commerciali ed artigianali, rientra nella diffusa evoluzione degli spazi per attività economiche nelle aree vallive prossime ai maggiori centri abitati collinari.

Una serie di varianti, mediante le quali si pianificava la dotazione di nuove aree per verde e servizi (l'area a valle di Via Dei Velini, quella in località Vergini, quelle a valle di via Cincinelli ed a valle di via Severini) è rimasta sulla carta.

La variante generale al PRG (Arch. Oresti, Arch. Cristini, Ing. Fidani)

La variazione al PRG non modifica sostanzialmente l'assetto della città previsto dall'ultima versione del Piano Picconato, modificato a seguito delle varianti apportate.

Si può affermare che la struttura organizzativa fondamentale che il Piano Picconato ha attribuito alla città di Macerata, nonostante gli avvenimenti che ne hanno condizionato i

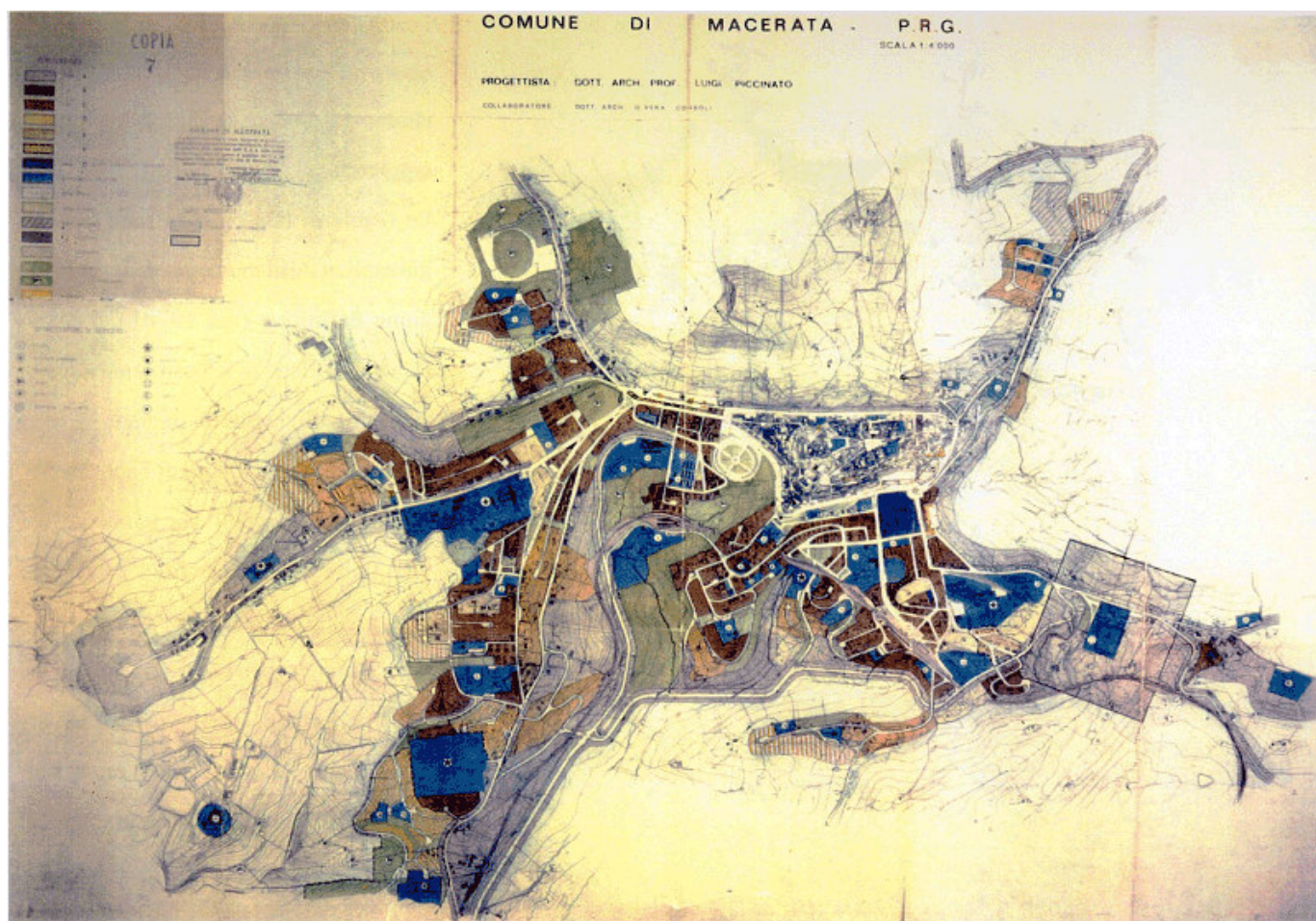
contenuti, è riuscita a sopravvivere fino all'attuale variante generale, anche nel caso della Variante generale, nella versione adottata nel 1989, è la grande viabilità che si distanzia dall'assetto urbanistico impostato da Picconato. La variante generale, in sostanza, ritorna all'idea dell'anello viario, la cui paternità è da attribuire al programma di fabbricazione del 1963, con un tracciato linearizzato ed esterno alle caratteristiche morfologiche del terreno.

Tale impostazione non regge all'esame della Regione che in sede di approvazione, stralcia ampi tratti di viabilità, lasciando, di fatto, il piano assolutamente sprovvisto di ossatura viaria. Ciò ha reso indispensabile la redazione di una variante specifica (variante parziale per la grande viabilità) redatta dall'Arch. Canzian all'interno del più ampio incarico per la redazione del "preliminare di piano" al quale, per ampi stralci, si è fatto riferimento per la stesura del presente lavoro. La nuova viabilità prevede l'attraversamento intervallivo (Potenza - Chienti) servito da una galleria trasversale al crinale Est - Ovest caratterizzante morfologicamente la struttura della città, dirimendosi a Sud, verso Sforzacosta e verso Piediripa a formare una "Y" rovesciata.

Su tale viabilità principale si sono assestate tutte le scelte successive, comprese quelle di carattere produttivo (con apposita variante per le zone produttive).

Le nuove scelte urbanistiche

Sulla base pacificatoria appena accennata si sono esercitate le possibilità offerte dalle nuove forme di intervento urbanistico: i piani di riqualificazione, gli accordi di programma (interessanti varie parti di territorio), la Società di Trasformazione Urbana (creata per l'intervento in Via Trento) e il Contratto di quartiere in V.le Indipendenza ed infine, l'attivazione della innovativa procedura del "Piano Casa" prevedente, tra l'altro, la cessazione della gratuità dell'attribuzione di potenzialità edificatoria alle aree.



Scheda riassuntiva degli atti riguardanti la definizione della grande viabilità

	Adozione CC N°13 16/12/46 Approvazione G.Prov. Mc 21/2/47 Approvazione Min. LL.PP. DM n°25 7/2/48	PIANO DI RICOSTRUZIONE Il Piano (redatto dagli architetti Paniconi, Pediconi, Perugini) è impostato come premessa al PRG. Il Ministro stralcia ogni intervento previsto fuori del centro abitato in quanto non attinente a danni bellici e pone il termine di 2 anni per l'esecuzione delle opere
PIANO REGOLATORE GENERALE Il Piano redatto dall'Arch. Picconato, distingue tra una viabilità intervalliva, lungo la valle del fosso Trodica, ed una viabilità urbana impostata essenzialmente su una strada "collettore" a sud della città	Adozione CC n° 88 17/9/60	
PROGRAMMA DI FABBRICAZIONE Redatto dall'Ufficio tecnico Comunale. Viene impostata l'idea di una circonvallazione della parte centro-sud di macerata con la realizzazione di una direttrice Fontescodella/Galleria sotto Piazza della Vittoria/ collegamento con Villa Potenza, unita ad una strada di raccordo attorno al centro storico ed a S.Giuliano, con il collettore sud previsto dal PRG Piccinato	Adozione CC n°190 22/7/63 approvazione Min. LLPP D.M. n°2289/2529 1/7/64	
PIANO REGOLATORE GENERALE la nuova adozione del PRG, resasi NECESSARIA DALLA MODIFICHE RICHIESTE DAL Min LL.PP. e dalle conseguenze dell'entrata in vigore del Programma di Fabbricazione, conferma lo schema viario della prima versione del Piano, azzerando le previsioni di nuova viabilità del PdF e della variante del Piano di Ricostruzione	Adozione CC n°171 12/9/66	

STUDIO SU VIABILITA' E PARCHEGGI Lo studio redatto dal gruppo Marche, su incarico dell'ANAS, critica lo schema viario proposto dal PRG di Piiccinato circa la possibilità di risolvere la necessità di un collegamento a scala regionale e di permettere l'accessibilità all'autostazione prevista a via Trento e via Severini. Viene quindi proposta una nuova soluzione che corrisponde allo schema viario della variante generale del PRG 1989.	Studio 2/1/70 ANAS 26/10/70	
VARIANTE AL PIANO REGOLATORE La variante introduce il tracciato nord-sud così come impostato dallo studio del Gruppo Marche	Adozione CC n°6 del 19/2/73 Approvazione DR n° 2053 7/4/74	
	Adozione CC n°5 15/2/74 Approvazione DR n°3434 17/6/75	3° VARIANTE AL PIANO DI RICOSTRUZIONE Viene inserito il tracciato nord-sud in sostituzione del precedente tracciato lungo Fontescodella con la seguente motivazione a firma del responsabile dell'UTC . Il tracciato stradale Nord che rappresenta la variante più importante sostituisce il collegamento diretto e rapido fra opposte parti della periferia tra via due fonti e via Roma in quanto , si è dovuto eliminare il tratto di galleria sottopassante la Piazza della Vittoria doove i fabbricanti sorti nelle zone in curva di via Morbiducci su fondazioni a palo difficilmente consentirebbero la realizzazione di un traforo alla quota necessaria
VARIANTE GENERALE AL PRG Il modello viario proposto aggiunge il tracciato Nord/Sud il collegamento Fontescodella / galleria sotto Piazza dell Vittoria, riproducendo l'anello già individuato dal PDF del '63	Adozione CC n° 93 12/9/89	
VARIANTE GENERALE AL PRG La Regione stralcia la grande viabilità prevista dal PRG adottato in quanto non sufficientemente verificata. Il Piano è privo di uno schema viario	Approvazione DGR n° 766 13/3/95 In vigore dal 1/8/95	

Ciò che risulta dalla sintesi effettuata fin'ora è la mancanza di un quadro generale che tratteggi le direttrici principali per il destino della città. Se infatti alla città è il luogo specifico di confronto della moltitudine che abita. L'urbanistica, attraverso le sue pratiche complesse, deve costruire il luogo per eccellenza in cui si stabilisce il "patto" della collettività sull'uso di un bene unico e irripetibile. In questo senso la pratica di formazione di uno strumento urbanistico, oltre che atto tecnico regolato dalle procedure normative e disciplinari, si pone come il momento di confronto delle varie intenzioni e dei vari interessi che i diversi soggetti e attori sociali proiettano sulla città.

Si è avviata negli anni '80 la formazione di uno strumento urbanistico di carattere monotematico, impostato per la quasi totalità su un nuovo sistema viabilistico alternativo alla viabilità storica; i tempi di formazione sono stati oltremodo lunghi, anche per l'intervento di normative regionali che hanno richiesto adeguamenti in corso d'opera; e soprattutto l'esito dell'istruttoria regionale ha prodotto, con proprie motivazioni, lo stralcio completo proprio del sistema viabilistico.

Indicatori struttura urbana

Gli indicatori sono stati selezionati tenendo conto delle serie degli indicatori ambientali formulate a livello europeo e di quelli già adottati in occasione della redazione di rapporti sullo stato dell'ambiente di città italiane.

Elaborazione degli indicatori

Indicatori di stato

<i>Indicatore di stato</i>	<i>COMUNE DI MACERATA Le aree sono indicate in ettari, Km²</i>
Densità della popolazione	473 ab/Km ² (media provinciale 108,6)
Area Totale	92,73 Km ²
Area Urbana Residenziale	2,10 Km ²
Aree Verdi	8,6 Km ²
Aree Produttive	1,39 Km ²
Aree destinate ai servizi (per attrezzature pubbliche, scolastiche e parcheggi)	1,82 Km ²
Aree destinate alle strade	0,05
Aree permeabili	6,29
Rapporto aree urbanizzate / totale	6,78%
Rapporto verde pubblico / totale	1,5%

Fonte dati: Servizio gestione del Territorio Comune di Macerata

Indicatori di pressione

<i>Indicatore di pressione</i>	1998	1999	2000	2001	2002	2003
DIA (<i>dichiarazione di inizio attività</i>)	600	640	596	512	624	688
Aut. Edilizia (<i>per il 2003 il dato comprende le autorizzazioni per insegne</i>)	507	560	541	428	409	245
Concessione edilizia (<i>sia per fabbricati ad uso residenziale che non; nel 2003 il dato comprende i permessi di costruire</i>)	193	205	199	261	245	265
Abusivismo edilizio (<i>con rilevanza penale</i>)	nd	nd	nd	48	16	14
Abitabilità/Agibilità	71	125	122	111	131	15

Fonte dati: Servizio gestione del Territorio Comune di Macerata

Indicatori di risposta

Tra le politiche di risposta risulta di fondamentale importanza la già citata Deliberazione del Consiglio Comunale n° 87 ottobre 2002 , *PIANO CASA il programma di sviluppo dell'edilizia economica e di riqualificazione urbana attraverso l'inclusione di aree a potenziale vocazione edilizia per il completamento delle previsioni del PRG.*

Si evidenzia una media di crescita edificatoria residenziale pari al 33,4 % e un fabbisogno complessivo volumetrico pari a 753789 mq e in base al PRG è prevista un possibile completamento di 500.000 mq il rimanete sarà ricavato da interventi di riqualificazione urbana.

Per quanto riguarda il verde pubblico è previsto un incremento di circa 24 ettari in base al PRG pari circa lo 0,3 % del territorio comunale.

Per quanto riguarda i servizi, aree ad attrezzature pubbliche, attrezzature scolastiche e aree di parcheggio, sono già stati realizzati rispetto al piano 900840 mq e rimangono 391967 mq.

Tabella riassuntiva indicatori

Nome Indicatore	Obiettivi	DPSIR	Valutazione dell'indicatore		
			Disponibilità dei dati	Stato attuale	Trend
Densità di popolazione	Qualità in ambiente urbano	S	☺	☹	↔
Gli strumenti urbanistici	Qualità in ambiente urbano	S	☺	☹	↔
Il verde Pubblico	Qualità in ambiente urbano	S	☺	☹	↔
Attività edilizia	Qualità in ambiente urbano	P	☹	☹	└
Abusivismo edilizio	Qualità in ambiente urbano e controllo dell'illegalità	P	☺	☺	└
Politiche intraprese e previste	Attività politica di sviluppo	R	☺	☹	↔
Il Piano territoriale di coordinamento provinciale (PTC)	Attività politica di sviluppo	R	☹	☹	↔
Interventi di ristrutturazione urbanistica	Qualità in ambiente urbano	R	☹	☹	↔
Il verde pubblico	Qualità in ambiente urbano	R	☹	☹	↔

Documenti di riferimento:

- PIANO CASA COMUNE DI MACERATA 2002
- Comune di Macerata Variante Tematica al PRG 1997 Massimo Canzian 1997
- Studio Preliminare d'indirizzo per una nuova Politica Urbanistica del Comune di Macerata
- Annuario statistico del Comune di Macerata 2001
- Sito web Comune di Macerata
- *Fonte COMUNE DI MACERATA*
Assessorato alla Cultura e ai Servizi scolastici
Illustrazioni Grafiche: Arch. Maurizio Bravetti.
Realizzazione Html: Mercurio Net, Fabio Quarchioni.

CAPITOLO 9

La mobilità e i trasporti

Cos'è la Mobilità sostenibile

Gli effetti negativi del traffico urbano automobilistico costituiscono una importante emergenza delle aree urbane nazionali ed europee. Gli effetti negativi di maggior rilievo sono:

- il traffico è la principale fonte di inquinamento urbano (monossido di carbonio, ossidi di azoto, benzene, particolato ecc.) ed acustico con conseguenti danni su ambiente e salute. Secondo recenti stime dell'OMS il solo particolato (PM10) è responsabile, a livello europeo di circa 80000 morti senza parlare delle leucemie di cui è responsabile il benzene. Stime OMS indicano inoltre che oltre il 90% della popolazione è esposta per la maggior parte del tempo, a causa del traffico, a rumori di intensità superiore a 55 dB e circa il 27% ad intensità superiori a 75 dB.
- l'inefficienza tecnico-economica conseguente alla congestione (stime effettuate in ambito europeo di perdita di tempo produttivo indicano circa il 2% del PIL). Secondo recenti statistiche ISTAT oltre il 70% degli incidenti avvengono in ambito urbano con oltre il 40% dei morti a livello nazionale (2500 morti annui, principalmente pedoni, ciclisti e motociclisti) ed il 70% dei feriti (circa 180000 all'anno).

Le proiezioni di crescita della domanda di mobilità urbana sono per i prossimi anni di 1-2% l'anno.

Gli interventi sono urgenti e difficili in quanto comportano anche il mutamento di abitudini acquisite da larghi strati della popolazione. La riduzione dell'uso dell'autovettura privata a favore di modi di trasporto più ecosostenibili, il contenimento del numero e della lunghezza degli spostamenti e lo sviluppo dell'intermodalità, una nuova pianificazione territoriale che introduca la mobilità sostenibile come vincolo sono linee di intervento ben delineate e largamente condivise nelle strategie della UE e dei singoli Stati Membri.

Alcune valutazioni su entità e struttura del traffico urbano

Negli ultimi anni la crescita della mobilità delle persone in Italia è risultata superiore a quella dei principali paesi europei. Secondo le stime fornite dal Conto Nazionale dei Trasporti (CNT), dal 1985 al 1995, il "volume del traffico passeggeri" è passato da 527 miliardi ad 828 miliardi di passeggeri per chilometro.

Il fattore caratteristico della "struttura del traffico urbano passeggeri per modalità di trasporto" è dato dalla netta predominanza del trasporto stradale (autovettura privata e trasporto pubblico su gomma) nei confronti delle modalità alternative (trasporto pubblico su ferro, trasporto ciclopeditone). Complessivamente la quota del trasporto stradale nel 1995 è pari al 90%, a cui ha contribuito in modo significativo l'autovettura privata (82%), un fenomeno che negli ultimi anni ha avuto una crescita superiore a quella degli altri modi di trasporto, soprattutto nelle città, e che è in aumento.

Riguardo al trasporto pubblico locale, i dati del CNT (Conto Nazionale Trasporti) evidenziano che nello stesso periodo la domanda è diminuita di circa il 20%, passando in termini assoluti da circa 20 a 16 miliardi di passeggeri-Km nonostante l'offerta di trasporto pubblico sia passata da circa 81 a circa 86 miliardi di posti-Km (+6%).

I mezzi collettivi di superficie che utilizzano la stessa rete viaria delle auto private subiscono ritardi assai più gravosi di quelli sopportati dalle autovetture private. La velocità media commerciale dei modi collettivi nelle aree urbane è circa 14 Km/h; nelle ore di punta si scende anche a 5 Km/h.

Infine, i livelli di traffico registrati negli ultimi anni hanno provocato, nonostante gli sforzi delle autorità nazionali e locali per applicare le misure di sicurezza stradale, un elevato numero di incidenti stradali.

Per valutare le prospettive future della mobilità dei passeggeri occorre considerare alcuni fattori che nel medio-lungo termine spingono per un ulteriore sviluppo della domanda di mobilità, quali la crescita del reddito, la crescita del tempo libero, il decentramento delle attività produttive e delle residenze

Impatto del traffico urbano su ambiente e salute

Le statistiche ISTAT 1995 indicano che gran parte degli incidenti in Italia avviene nelle aree urbane (73%). Anche se meno onerosi in termini di effetti sulle persone, gli incidenti in ambito urbano nel 1995 hanno causato 2.654 morti, che corrispondono al 41% del totale nazionale, e 179.400 feriti pari al 69% del totale nazionale. Una quota importante delle vittime degli incidenti stradali nelle città è costituita da pedoni, ciclisti e motociclisti. Tra i pedoni risultano particolarmente vulnerabili i bambini e le persone anziane.

Il traffico urbano costituisce oggi la fonte primaria dei principali inquinanti atmosferici ed inoltre delle sostanze cancerogene presenti nelle città. In ambito urbano si registrano i tassi di emissione più alti a causa sia delle basse velocità, sia dei viaggi relativamente brevi che comportano una maggiore incidenza delle percorrenze con motore a freddo.

Le sostanze gassose inquinanti più comuni legate ai trasporti possono essere suddivise in primarie e secondarie. Gli inquinanti primari (il monossido di carbonio, il monossido di azoto, i composti organici volatili, gli ossidi di zolfo ed il particolato) sono presenti nelle emissioni da traffico veicolare e provocano direttamente effetti dannosi sull'organismo. Gli inquinanti secondari (biossido di azoto ed ozono), non meno nocivi degli inquinanti primari, sono invece il risultato di reazioni tra gli inquinanti primari, o tra inquinanti primari e gli elementi naturali presenti nell'atmosfera.

Le emissioni di COV (Composti Organici Volatili) e di NO_x contribuiscono non soltanto all'inquinamento atmosferico locale, ma anche in certe condizioni (alta temperatura) alla formazione di inquinanti fotochimici (ozono, aldeidi), ed indirettamente all'aumento della temperatura a livello globale. La formazione dello smog fotochimico tipico delle grandi aree urbane costituisce un problema rilevante sia per la salute umana che per l'ambiente.

La trasformazione chimica degli inquinanti da traffico e la conseguente formazione delle piogge acide rappresentano inoltre un grave problema per l'ambiente con danni alla vegetazione ed ai materiali.

E' stato stimato che nella maggior parte degli Stati membri dell'UE, il settore dei trasporti è all'origine della più alta percentuale delle emissioni di monossido di carbonio (74%), di ossidi di azoto (55%), di idrocarburi volatili (47%) e di ossidi di zolfo (9%). Le emissioni gassose dei veicoli dipendono fortemente dal tipo e dalla cilindrata del motore, dai regimi di marcia, dalla temperatura, dal profilo altimetrico del percorso e dalle condizioni ambientali. E' stato stimato che nelle aree urbane italiane l'autovettura emette mediamente 15g/km di monossido di carbonio, 1.2g/km di ossidi di azoto, 1.9g/Km di COV e 0.12g/km di particolato.

Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sono particolarmente sentiti dai gruppi di popolazione considerati a rischio: anziani, persone affette da malattie respiratorie e coronariche, bambini. Recenti studi mostrano che i bambini residenti in prossimità di strade molto trafficate corrono un rischio maggiore di contrarre malattie respiratorie.

I motori a benzina, e tra questi i motori a due tempi dei motorini, sono fra i principali responsabili delle emissioni di benzene. Studi recenti condotti su veicoli circolanti a Firenze indicano che, paragonati ad un'auto a benzina catalizzata, i ciclomotori con motore a due tempi emettono 35 volte più monossido di carbonio, 200 volte più idrocarburi incombusti e 90 volte più benzene.

Il **benzene** è stato accertato come cancerogeno nell'uomo ed associato all'aumento delle morti per leucemia.

L'estendersi progressivo delle aree urbanizzate e l'incremento del traffico veicolare hanno accresciuto il livello di rumorosità, specie in ambito urbano. Nelle aree urbane i livelli di rumore prodotti dal traffico sono spesso dannosi alla salute; secondo l'Organizzazione Mondiale per la Sanità oltre il 97% della popolazione è esposta, a causa del traffico, a rumori oltre i 55 dB, il 72% a livelli più alti di 65 dB ed il 27% a livelli superiori a 75 dB che corrisponde al limite di guardia per la salute. Livelli di rumore superiori a 55 dBA sono associati a disturbi del sonno, della capacità di comunicazione e di concentrazione, mentre livelli superiori a 65 dBA possono avere incidenza su malattie cardiache ed ipertensione.

Le variabili di traffico che influenzano in modo consistente il rumore sono, oltre l'entità, le caratteristiche cinematiche e la composizione del flusso veicolare, le caratteristiche delle sedi stradali e le condizioni atmosferiche.

La congestione, oltre ad aumentare le emissioni di inquinanti, innalza anche il consumo di carburante a causa soprattutto delle frequenti manovre di accelerazione e decelerazione.

Affrontare la congestione nelle aree urbane ed incoraggiare l'efficienza energetica dei sistemi di trasporto sono le condizioni di base per conseguire gli obiettivi di sviluppo economico e al contempo di qualità ambientale.

Come intervenire?

Il conseguimento di una mobilità sostenibile nelle aree urbane è diventato negli ultimi anni un aspetto prioritario delle politiche nazionali in materia di trasporti ed ambiente. Le linee di riferimento di un'efficace risposta politica in grado di invertire le attuali tendenze negative della mobilità urbana e metropolitana appaiono sempre più chiaramente delineate. La riduzione dell'uso delle autovetture private a favore di modi di trasporto più

vantaggiosi, il contenimento del numero e della lunghezza degli spostamenti e lo sviluppo del trasporto combinato costituiscono punti rilevanti delle strategie dell'UE, descritte nei diversi programmi di azione sui trasporti e sull'ambiente e di molte politiche ed azioni degli Stati membri in atto nelle città.

Per il conseguimento di questi obiettivi strategici, le azioni prioritarie sono:

- l'aumento dell'efficienza tecnico-economica e della capacità delle reti di trasporto pubblico
- la promozione di sistemi di mobilità alternativi
- la razionalizzazione della rete di trasporto
- la razionalizzazione della distribuzione delle merci,
- la riallocazione delle funzioni urbane,

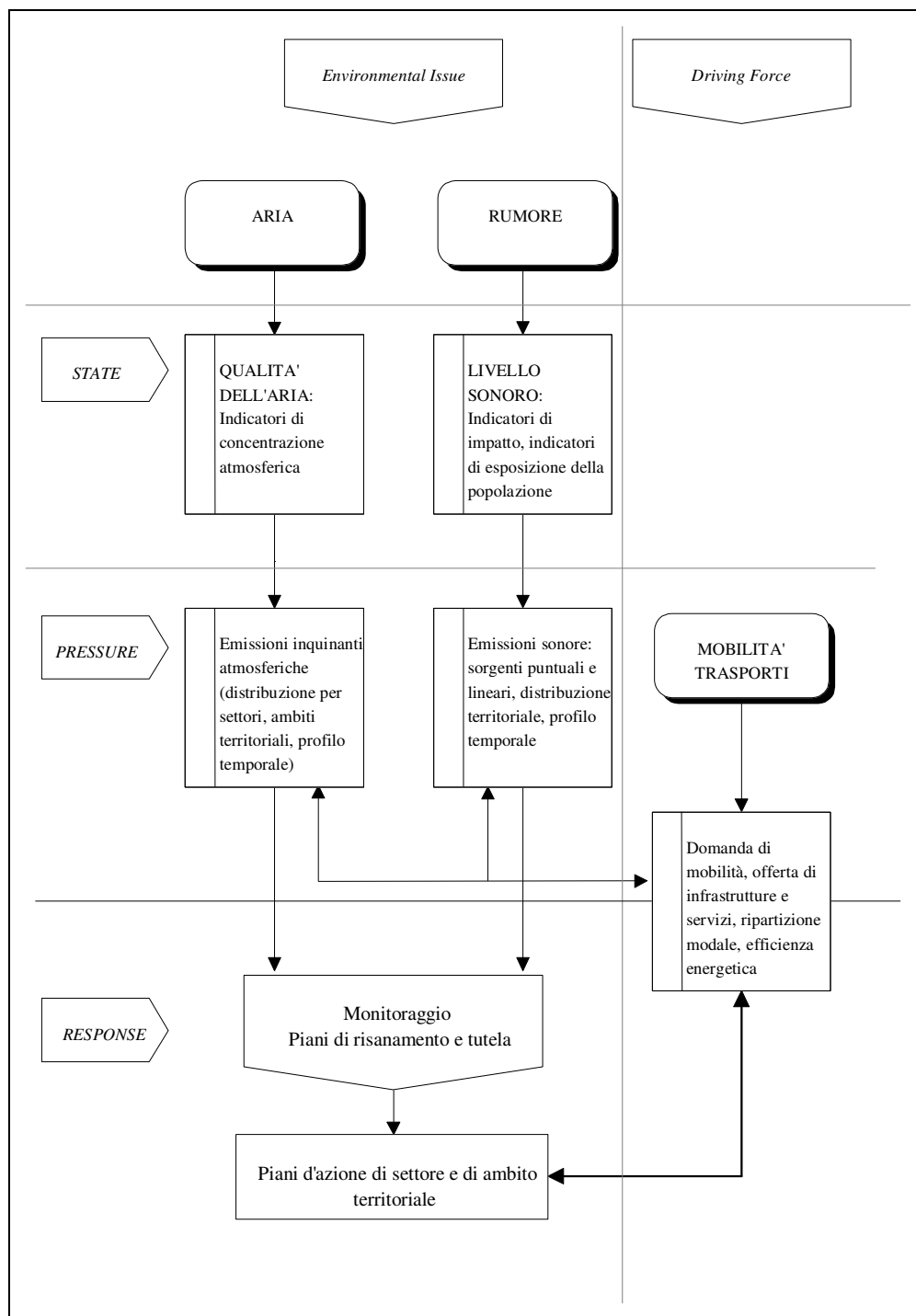
MOBILITA' E TRASPORTI NEL COMUNE DI MACERATA

Premessa

Il settore della mobilità determina significativi livelli di criticità ambientale con riferimento a diversi temi di interesse soprattutto per l'elaborazione del futuro Piano d'Azione Ambientale. É a tale settore che sono ricondotte significative percentuali dei consumi energetici e delle emissioni climalteranti globali (su base nazionale, il 25-30% circa), con tassi di crescita annuale tuttora sostenuti e assai più significativi di quelli relativi ad altri macrosettori; percentuali altrettanto significative di emissioni inquinanti atmosferiche; livelli di rumore notturni e diurni sistematicamente eccedenti i limiti normativi sia lungo le principali infrastrutture extraurbane che, diffusamente, all'interno delle aree urbane e metropolitane.

Nella figura seguente sono schematizzate le interrelazioni funzionali fra settore di intervento "mobilità e trasporti" e aree tematiche "aria" e "rumore", rispetto alle quali la mobilità si configura essenzialmente quale fattore di pressione.

**INTERRELAZIONI FUNZIONALI FRA SETTORE DI INTERVENTO “MOBILITÀ E TRASPORTI”
E AREE TEMATICHE “ARIA” E “RUMORE”**



Quadro di riferimento

La centralità che le tendenze del trasporto e della mobilità di cose e persone assumono nel condizionare la definizione di scenari di sviluppo sostenibile è ormai evidente.

L'assunzione di obiettivi di sostenibilità ambientale nella politica nazionale di settore deve essere inserite nel nuovo PGT, in un adeguato set di obiettivi ambientali verificabili e di un sistema di indicatori necessari a misurarli, nell'identificazione di azioni e strumenti per raggiungerli, nell'elaborazione di criteri e metodi che consentano di simulare e valutare, anche sotto il profilo economico, l'efficacia ambientale delle politiche adottate¹.

In particolare, secondo il documento: «... la fissazione degli obiettivi del nuovo PGT deve quindi fare riferimento a tre grandi ambiti normativi già definiti:

- il Protocollo per la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici sottoscritto a Kyoto nel 1997 dall'Italia e successivi protocolli attuativi;
- la Convenzione di Ginevra del 1979 sulla riduzione dell'inquinamento transfrontaliero di lunga distanza e i successivi protocolli attuativi riguardanti le emissioni antropogeniche di zolfo, ossidi di azoto e composti organici volatili;
- le norme e gli standard sulla qualità dell'aria derivanti dal recepimento delle Direttive comunitarie e le norme sul rumore (ferroviario, stradale e aeroportuale) derivanti dai decreti di attuazione della Legge 447/95».

La necessità di una programmazione settoriale integrata, deve a sua volta essere temperata con il reale quadro delle competenze e degli strumenti a disposizione della Provincia nell'attuale assetto normativo e programmatico. Per quanto riguarda le specifiche competenze della Provincia nel governo e nella programmazione del settore, secondo la legge 142, all'Ente sono attribuite le funzioni amministrative in materia di trasporti. Più in particolare, le competenze esercitate dalla Provincia di Macerata su delega regionale vengono esercitate attraverso l'elaborazione del Piano Provinciale dei Trasporti e del Programma triennale dei servizi di trasporto pubblico locale. Il Codice della Strada dispone che: "Le Province provvedono all'adozione di Piani di traffico per la viabilità extraurbana d'intesa con gli altri enti proprietari delle strade interessate. La legge regionale può prevedere, ai sensi dell'art. 19 della legge 8 giugno 1990 n. 142, che alla redazione del piano urbano del traffico delle aree indicate all'art. 17 della stessa, provvedano gli organi della città metropolitana. I piani sono finalizzati ad ottenere il miglioramento delle condizioni di circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione degli inquinamenti acustico ed atmosferico ed il risparmio energetico, in accordo con gli strumenti urbanistici vigenti e con i piani di trasporto e nel rispetto dei valori ambientali, stabilendo le priorità e i tempi di attuazione degli interventi".

Per quanto riguarda la programmazione delle infrastrutture di trasporto, il riferimento normativo è nuovamente alla legge 142/1990, laddove attribuisce al Piano Territoriale di Coordinamento anche il compito di definire la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione.

Il rilevamento del traffico nel Comune di Macerata

Il Piano Generale del Traffico urbano definisce le politiche del breve periodo, rappresenta lo strumento tecnico per delineare un disegno strategico dello spazio e del tempo in una città delle dimensioni e con le caratteristiche di Macerata.

Il Piano Urbano del Traffico è reso obbligatorio dalla direttiva del Ministro dei Lavori Pubblici (G.U. del 24.06.95).

Il Piano della Mobilità del Comune di Macerata si articola secondo 3 livelli di progettazione:

1° redazione del Piano Generale del Traffico Urbano (P.G.T.U.);

2° redazione del Piano particolareggiato del traffico urbano (PGTU)
3° redazione dei Piani esecutivi del Traffico Urbano (PETU)

Attualmente il Comune di Macerata ha provveduto alla definizione della mobilità pubblica e privata elaborando il PGTU (risale al novembre 1995) con la collaborazione del Comando di Polizia Municipale, dei tecnici comunali e degli assessorati all'Urbanistica e traffico e lavori pubblici.

Obiettivo principale del PGTU è valutare la possibilità della riorganizzazione della mobilità pubblica e privata attraverso l'uso ottimale delle infrastrutture, delle risorse esistenti

Il Piano della mobilità è strettamente interdipendente con il Piano regolatore generale e sono molto strette sono le connessioni tra : sistema insediativi, sistema socio economico e il mix di trasporti individuali e collettivi.

Il Piano della mobilità ha la finalità di ottenere i migliori risultati per i seguenti aspetti:

- la decongestione delle aree urbane
- il miglioramento delle condizioni di circolazione;
- il rispetto dei valori ambientali;
- il contenimento dei costi pubblici e privati;
- il quadro degli interventi infrastrutturali per le reti pubbliche e private;
- una nuova organizzazione del trasporto pubblico.

La città di Macerata è un esempio di struttura urbana in cui la dimensione stradale e di smaltimento del traffico, basti pesare all'anello di circonvallazione strutturato lungo Viale Leopardi, Viale Trieste e Viale Puccinotti, ha preso il sopravvento sulla dimensione urbana.

L'enorme incremento del traffico automobilistico ha completamente ribaltato la sequenza delle priorità dei soggetti che si muovono in un'area urbana. E' convinzione diffusa che prima venga l'auto, la sua necessità di movimento, gli spazi per la sosta; soltanto dopo molto spesso viene preso in considerazione il pedone. Ci si dimentica che l'automobilista è un attimo prima e un attimo dopo anche pedone.

La rigida tecnica costruttiva dell'impianto urbano, di tradizione militare, con riferimento **all'infrastrutturazione Ippodamea**, trasferita dal sito di pianura alla collina, determinò a tutt'oggi influenza e l'assetto urbanistico e viario della città. Realizzare una maglia ortogonale in collina non fu impresa facile e solo in parte riuscita.

L'assetto infrastrutturale del territorio maceratese risente della morfologia territoriale regionale, strutturale su corridoi vallivi trasversali dell'Autostrada A14, alla Strada Statale n° 16 e al mare .

In particolare la Provincia e il Comune di Macerata costituiscono lo "spartiacque" tra il sistema vallivo del Potenza e del Chienti.

Il corridoio sud del Chienti, denso di infrastrutture parallele all'andamento del fiume, è organizzato viabilisticamente sulle strade statali n. 77 e n. 485, sul raccordo autostradale Tolentino – Civitanova Marche e sulla Ferrovia Albacina Civitanova .

Il corridoio Nord del Potenza è interessato dalle Strade Statali n. 361 e n. 571. Entrambi costituiscono la saldatura dei collegamenti trasversali Tirrenico – Adriatico in relazione tra le Regioni Toscana- Umbria- Marche, interessando il velico di Colfiorito a Sud e il passo del Cornello del Nord.

I collegamenti trasversali tra i due sistemi vallivi, storicamente deboli, nell'area racchiusa dal territorio della Provincia di Macerata sono messi in contatto da :

viabilità locale	Tra S. Severino e Tolentino
viabilità locale	Tra Passo Treia e stazione di Pollenza
Strada statale	Tra Villa Potenza e Sforzacosta
Strada statale	Tra Sanbucheto e Piediripa
viabilità locale	Tra Potenza Picena e Trocida

L'accesso al territorio comunale è attualmente organizzato su quattro direttrici principali che coincidono con gli ambiti urbanizzati delle frazioni di Macerata, ad esclusione della Porta Nord Est, e sono riconducibili a :

Le porte esterne

Porta Sud- Ovest di Sforzacosta	Arrivi da Camerino e Colfiorito
Porta Sud -Est di Piediripa	Arrivi da Civitanova Marche e Fermo
Porta Nord Est di Quartiere Pace	Arrivi da Montelupone e Potenza Picena
Porta Nord Ovest di Villa Potenza	Arrivi da : Treia, S.Severino, Nocera U., Passo di Cornello, Jesi, Osimo, Ancona, Recanati, Porot Recanati,
Porta Ovest di Pollenza	Arrivi da Pollenza

Le Porte Intermedie : l'accesso all'area urbana di Macerata è individuabile su 3 porte principali :

- Piazza della Vittoria
- Incrocio Via Mattei – Via S. Francesco /Via Pancalducci
- Incrocio Via Roma / Via Mattei

Le Porte Storiche : i traffici esterni, i traffici con origine nelle frazioni e nell'area urbana in accesso all'area storica, hanno due punti di confluenza nell'anello cittadino:

- Piazza Garibaldi (Porta Romana)
- Piazza Nazario Sauro (Porta Mercato)

Il sistema delle vie di accesso all'area urbana converge in un numero limitato di incroci. Le limitate dimensioni delle aree di intersezione, i numerosi rami confluenti, l'attuale assetto circolatorio e i notevoli flussi di traffico presenti, specie nelle ore di punta, rendono difficoltose le manovre di ingresso – uscita e comportano alti livelli di incidentalità.

In particolare si fa riferimento alle seguenti intersezioni :

- Via Roma – Via Mattei
- Piazza Nazario Sauro
- Piazza della Vittoria

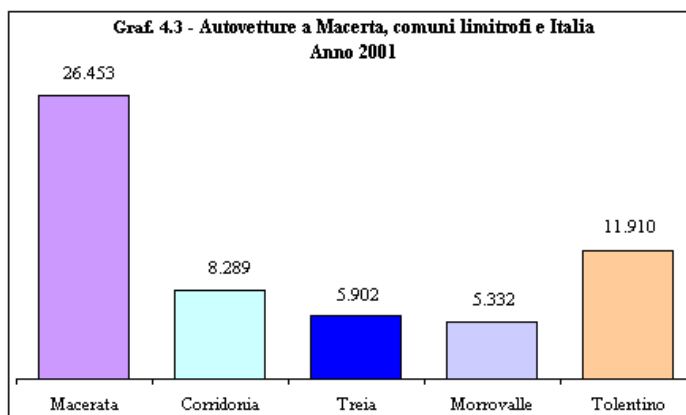
La variante al PRG 1962 è la revisione del 1996 ha permesso la realizzazione di una tangenziale sui versanti Nord –Sud ed EST della città con il completamento di un secondo anello viario di scorrimento molto prossimo al centro storico.

Rilievo della circolazione

Nel Comune di Macerata le autovetture circolanti nel 2001 sono 26.453, pari al 29,4% circa delle 89.919 auto circolanti nella provincia . Il numero di automobili circolanti in media nel territorio comunale è pari 63,2 per 100 abitanti contro una media nazionale di 52 auto per cento residenti (rilievo dati ISTAT 2001).

Autovetture circolanti provincia di Macerata

COMUNE	Autovetture circolanti	oltre 2000 cc.
Macerata	26.453	...
Corridonia	8.289	...
Treia	5.902	...
Morrovalle	5.332	...
Tolentino	11.910	...
Provincia di Macerata	89.919	9.052
Marche	897.379	42.795
Italia	33.239.029	1.622.264



Purtroppo i dati che abbiamo a disposizione per fare delle considerazioni sono relative al rilievo sulla circolazione ai fini del PGTV che è stato condotto nel mese di Novembre 1995:

ATTIVITA'	OBIETTIVI FINALITÀ	NOTE
Flussi di traffico al cordone	Quantificazione correnti veicolari in entrata al territorio (auto, veicoli commerciali, motocicli, veicoli pubblici)	Le cinque sezioni o "Porte" sono : P. Sforzacosta, Piediripa; Porto Potenza Picena, Villa Potenza, Pilenza
Attraversamento veicoli commerciali	Individuazione dell'origine e destinazione degli	

	spostamenti veicolari in entrata e uscita dal territorio	
Interviste “O/D” al cordone	Quantificazione del traffico commerciale in attraversamento all’area urbana distinguendo tra veicoli commerciali leggeri e pesanti (auto, veicoli commerciali, motocicli, veicoli pubblici)	Le sezioni di rilievo sono state le stesse indicate sopra
Flussi di traffico sezioni interne	Quantificazione di traffico in alcune sezioni ritenute significative	Le sezioni di rilievo sono state : Viale Leopardi; Viale Trieste; Via della Stazione; Via cadorna /Mugnuz; Via Pesaro; Via Cioci, Via Mattei
Interviste “O/D” all’interno	Individuazione dell’origine e destinazione degli spostamenti veicolari all’interno dell’area urbana. Le interviste consentono di costruire il quadro esigenziale espresso dal cittadino –utente del sistema.	Le sezioni di rilievo sono state le stesse indicate sopra
Flussi di traffico agli incroci	Quantificazione dei flussi di ogni corrente veicolare interessante l’incrocio	Gli Incroci sono stati i seguenti : Piazza N. Sauro; Via Roma-Via Mattei; Piazza della Vittoria, Via Spalato-Via Carradori
Rilievo caratteristiche di rete	Associare a ciascun “arco” rappresentativo di una infrastruttura di trasporto le caratteristiche geometriche	-
Rilievo tempi di percorrenza per itinerari di attraversamento	Analisi dei flussi in attraversamento al territorio	-

I dati ottenuti tramite la campagna di rilevazione durata tutto il mese di novembre sono stati poi elaborati tramite software appositi per restituire grafici di facile lettura e per predisporre i piani e progetti di intervento nei punti critici.

I Punti dove si è maggiormente registrata la presenza di 1 o più incidenti con un numero massimo di 27 sono : P.zza della Vittoria, P.zza Nazario Sauro; Quartiere Santa Lucia.

I dati raccolti inoltre sono stati utilizzati per ottenere un modello di intersezione domanda-offerta di mobilità, il modello è stato calibrato in modo da riprodurre il più fedelmente possibile la situazione del Comune.

Analisi della domanda di mobilità

Con riferimento ai dati sulla mobilità sistematica del censimento ISTAT 1991, la componente auto è pari al 41% sul totale degli spostamenti

CENSIMENTO ISTAT : SPOSTAMENTI SISTEMATICI (CASA-SCUOLA E CASA –LAVORO)
INTERNO-INTERNO ED INTERNO-ESTERNO (ORE 07.15-8.15)

TO	VALORI TOTALI	
Auto privata conducente	5352	41%
Auto privata accompagnata	2108	16%
Autobus	1515	12%
Autobus aziendale e scolastico	214	2%
Bicicletta	27	0,2%
Moto	328	2%
Piedi	3549	27%
Treno	65	0,49%
Auto mezzo	9	0%
TOTALE	13167	100%

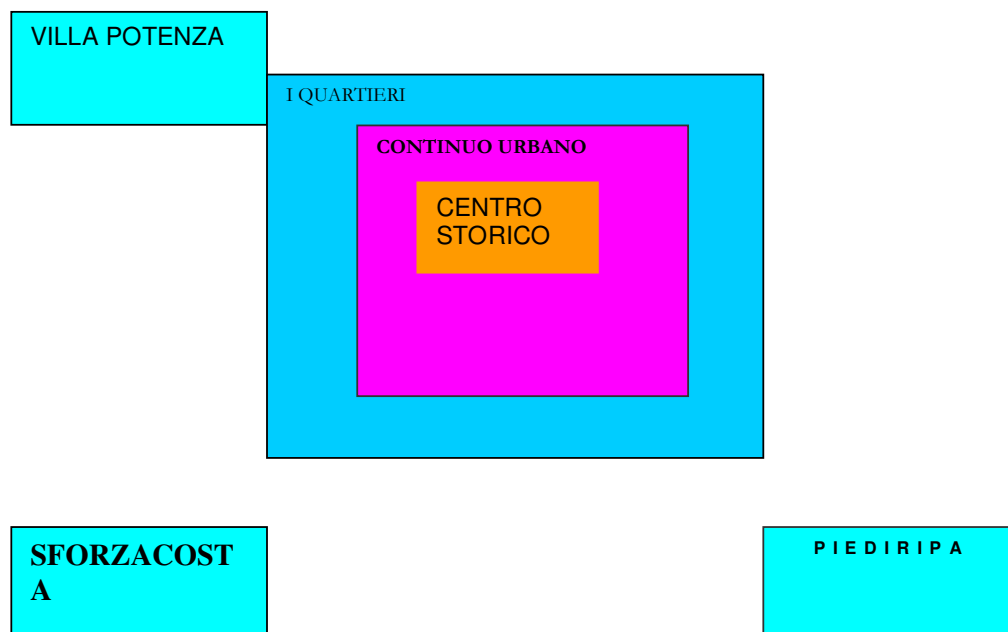
Zonizzazione ISTAT

L'area urbana di Macerata, ad eccezione delle tre frazioni, è suddivisa in 300 sezioni censuarie (l'intero territorio 366). Tale suddivisione del territorio consente di associare ad ogni unità una serie di informazioni oggetto di aggiornamento decennale ad ogni censimento.

Perciò la zonizzazione ISTAT è stata utilizzata come riferimento per la definizione della zonizzazione nell'ambito del PGU

All'interno della zonizzazione ISTAT è possibile individuare una articolazione del territorio in quattro macro-aree. Le macro aree, omogenee sotto il profilo funzionale, sono così distinguibili :

1. centro storico : delimitato dalle mure urbane, con funzione promiscua residenziale - commerciale – direttiva – scolastico- culturale con presenza di centri direttivi;
2. Continuo urbano prima espansione urbana con funzioni promiscue
3. Quartieri – con funzione residenziale
4. Satellitare : comprendenti le tre frazioni storiche della città : Villa Potenza, Sforzacosta, Piediripa



Dai risultati dell'indagine e dalla stato della mobilità si sono progettate nuove linee di azione che consistono sinteticamente in :

- Nuovo assetto nel centro storico : recupero urbanistico –architettonico del sistema delle piazze suddivisi in : interventi di breve periodo e medio-lungo periodo
- Nuovo assetto della circolazione nel continuo urbano : P.zza della Vittoria e vie afferenti, P.zza Piazzarello, P.zza N.Sauro - Via Mameli – Via Fontemaggiore , interventi nell'area della stazione, P.zza Garibaldi,
- Nuovo assetto circolatorio e trasporto pubblico urbano ed extraurbano
- Interventi di qualità urbana di moderazione del traffico e isole ambientali
- I sistemi pedonali e gli aiuti meccanizzati

Trasporto pubblico

Il servizio offerto si sviluppa sull'intero territorio comunale ed è esercito con linee urbane. La rete attuale ha la caratteristica fondamentale di essere radiale fatta eccezione per un'unica circolare che collega i quartieri di S. Croce, Via Cioci, Via Barilatti, S. Lucia; Corso cairolì – centro cittadino. Il servizio non è a orario. La rete interessa tutti gli insediamenti industriali, tutti i centri scolastici, il centro direzionale, i presidi sanitari, il centro città il tutto per una estensione di circa 105 Km.

La tabella che segue permette di visualizzare nel corso degli anni le principali caratteristiche del servizio offerto.

Dati APM

DATI NON ECONOMICI	1998	1999	2000	2001	2002
NUMERO AUTOBUS ELETTRICI	0	0	0	0	0
NUMERO AUTOBUS ECOLOGICI	0	0	0	8	8
NUMERO AUTOBUS IN DOTAZIONE	25	25	25	25	25
AUTOBUS KM URBANO	900254	900254	900254	900254	482513
AUTOBUS KM EXTRAURBANO	52877	52877	52877	52877	26052
AUTOBUS KM	953131	953131	953131	953131	508565
NUMERO MEDIO VIAGGI PROGRAMMATI	14,4	14,4	14,4	14,4	12,5
NUMERO MEDIO VIAGGI EFFETTUATI	14,0	13,7	13,8	13,9	11,1
NUMERO VIAGGIATORI TRASPORTATI	2813068	2713660	2729809	2883218	1241289

Dati quantitativi/tecnici:

Velocità media commerciale.....	20
Km/h;	
Parco Mezzi.....	25
autobus, di cui 11 a metano entro il 30/06/2003	
Età media parco	6,3
anni;	
Orari di copertura del servizio	dalle
ore 6.30 alle 21.00;	
N. di fermate	444;
N. di fermate con pensilina di attesa	63;
N. di fermate con indicazione di orario	444;
N. corse collegate con aree di sosta al giorno.....	202;
N. corse/giorno collegate a scuole e/o stazione FFSS	70;
N. 11 autobus dotati di annuncio fonico e luminoso di fermata per facilitare al mobilità di ipovedenti ed ipoudenti;	
N. 25 autobus a pianale ribassati per accesso facilitato.;	
Posti km offerti al giorno	5.689

Dati quantitativi/economici:

N. viaggiatori anno 2002 (schema Min. Trasporti)	2.000.997;
N. viaggiatori giorno	5.559;
N. Abbonati mese studenti	613;
N. Abbonati mese ultra 65enni	282;

Dati energetici:

Litri gasolio 2002	225.000;
Kg. metano 2002	186.000;
Costo per carburanti 2001 e (2002)	264.377 € (244.560 €);

Emissioni nocive motori diesel: monossido di carbonio, idrocarburi saturi, idrocarburi insaturi, idrocarburi aromatici, monossido di azoto, particolato.

Emissioni motori a metano: CO 0,009 g/kWh; THC (CH₄+NMHC) 0,67 g/kWh; NO_x 3,73 g/kWh, particolato assente. Emissioni sonore: tabella CUNA a 7 metri dal veicolo in ogni angolo e lato (min. Db 56,6 (lato frontale); max. Db 60,5 (retro motore)).

Iniziative di sensibilizzazione realizzate dall'APM;

Natale 1998: nella settimana di Natale la possibilità di viaggiare per l'intera famiglia al costo del biglietto di corsa semplice.

Natale 1999: nella settimana di Natale possibilità di viaggiare a prezzi scontati. In entrambi gli anni il riscontro è stato minimo.

Creazione di un servizio di collegamento gratuito tra il centro di Macerata ed i parcheggi dello Stadio H. Recina e il Parcheggio presso il Cimitero di Macerata.

Le navette venivano scarsamente utilizzate, e con il passare del tempo i viaggiatori da automobilisti si trasformavano in comuni viaggiatori, che approfittavano della gratuità.

Partecipazione a tutte le domeniche senz'auto e alle giornate europee organizzare insieme al Comune di Macerata. In dieci ore di servizio sono stati trasportati 120 passeggeri.

Sistema dei parcheggi nel Comune di Macerata

PARCHEGGI IN STRUTTURE

Parcheggi gestiti APM : 650 posti auto x 8 mq = circa 5200 mq

Altri : 480 posti auto X 8 mq. = circa 3840 mq

Totale: 9040 mq

PARCHEGGI SU STRADE (a pagamento)

Parcheggi gestiti APM : 1300 posti auto X 8mq = circa 10.400 mq.

180 posti auto x 8 mq = circa 1440 mq

TOTALE 11840 m.q.

Scenari di mobilità futura e considerazioni finali

Il modello di mobilità di gran parte delle città italiane è basato prevalentemente sull'auto privata. L'auto è ormai un bene diffuso, in Italia siamo vicini alle 400 vetture ogni 1000 abitanti, valore comparabile con le principali realtà europee, si riscontra un uso del mezzo privato in continua progressiva crescita. Gli incrementi di domanda di mobilità sono stimati per circa un 3-4 % l'anno assorbiti prevalentemente dalla mobilità pubblica. Le città e le aree urbane, già ampiamente in crisi con i livelli di traffico attuale, difficilmente riusciranno a supportare incrementi del traffico privato nel decennio dell'ordine del 30-40%.

Il Piano del Traffico di Macerata promuove l'eventuale realizzazione sistemi alternativi all'auto privata, definisce una serie di corsie preferenziali per il trasporto pubblico, urbano e extraurbano, e individua un rete pedonale in gran parte meccanizzata, per scoraggiare l'uso dell'auto per brevi spostamenti. Su questa linea il Comune di Macerata ha promosso due proposte : "Proposta per il contenimento dell'uso del mezzo privato e nuovo assetto circolatorio e di sosta nell'area antica racchiusa all'interno delle mura " (Luglio, '96) e " Progetto della sosta "(Luglio, '96).

Si riporta di seguito un articolo riportato nel notiziario del Comune di Macerata relativo alla nuova galleria per fluidificare il traffico. La nuova galleria rappresenta uno dei progetti più imponenti e importanti approvato dagli organi istituzionali, finalizzato al miglioramento della viabilità nel Comune di Macerata.

Viabilità, si accorciano i tempi per la galleria

Con il via libera tecnico da parte del Comitato tecnico-amministrativo del Provveditorato regionale alle Opere pubbliche accelera l'iter della galleria Fontescodella.

L'importante parere positivo arrivato addirittura in anticipo rispetto alle previsioni, rende sempre più vicina l'apertura del cantiere per l'importante opera viaria che congiungerà la zona di Fontescodella con quella di via dei Velini passando sotto piazza della Vittoria. Restano da ottenere, prima dell'avvio dei lavori, alcune autorizzazioni tecniche da parte degli enti coinvolti e il decreto del ministero dei Lavori pubblici per l'erogazione dei finanziamenti e l'approvazione del progetto redatto dalla società Pacchiosi di Sissa (Parma).

È stata proprio questa società, infatti, l'unica che ha presentato al Comune l'offerta economica e progettuale per la rea-

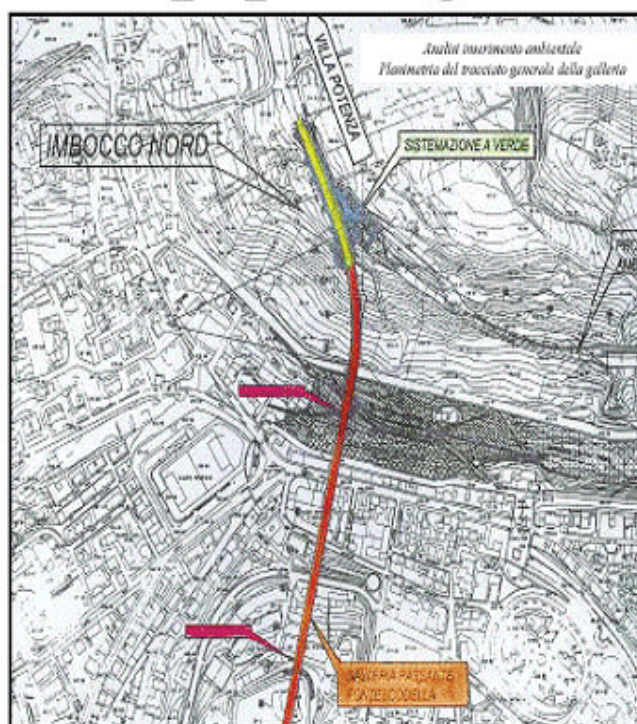
Lungo circa 900 metri, il tunnel congiungerà la zona di Fontescodella con quella di via dei Velini passando sotto piazza della Vittoria



lizzazione dell'opera attraverso, come si ricorderà, una procedura negoziata avviata dopo che era andata deserta la gara indetta con appalto concorso.

Un concreto passo in avanti

è stato da tempo avviato per la realizzazione di una delle più rilevanti opere infrastrutturali in città. Si tratta di una galleria di 850 metri, per un importo di 13 milioni di euro, che congiungerà



Gli obiettivi più importanti di una corretta politica di mobilità sostenibile e di qualità della vita in ambiente urbano possono essere individuati nelle seguenti considerazioni: ridurre la domanda di mobilità e/o la percorrenza procapite promuovendo il trasporto non motorizzato e offrendo un buon servizio per il trasporto pubblico; programmare tempi ed orari per appiattire le punte di traffico; ridistribuire i flussi a beneficio degli itinerari più congestionati; ridurre i tempi di viaggio.

Il Comune di Macerata sta approfondendo le questioni della mobilità sostenibile tramite l'istituzione del Forum sulla Mobilità sostenibile del Centro Storico proposto dall'Assessore alle Attività Produttive. Il Forum si è costituito nel novembre del 2002 coinvolgendo una ampia rappresentanza delle varie componenti interessate. Sono stati interpellati rappresentanti della Circoscrizione, delle Associazioni sindacali e di categoria, dei commercianti e degli artigiani, dell'Università e degli studenti, dei gestori dei parcheggi e delle associazioni dei cittadini e di ambientalisti, insieme all'APM, alla SMEA ed all'Amministrazione comunale.

Si sono organizzati numerosi incontri e durante l'incontro di aprile 2003 si sono individuati dei punti cruciali sui quali la discussione risulta essere strategica. Tali punti sono di seguito riportati.

Forum Mobilità Centro Storico

Punti all'ordine del giorno: proposte dell'Amministrazione, rivisitate sulla base delle indicazioni pervenute

- 1) **Attracco Meccanizzato:** è prevista, entro il 2003, l'approvazione del progetto e l'attivazione della gara, per una scala mobile in Galleria del Commercio. Allo scopo sono stati stanziati 1.200.000 euro in bilancio. Con l'occasione si sta valutando l'ipotesi di arredo urbano della Galleria.
- 2) **Sistema elettronico di controllo:** l'Amministrazione sta decidendo l'acquisto di varchi elettronici per il controllo degli accessi in Centro Storico gestiti dalla Polizia Urbana.
- 3) **Pedonalizzazione di Corso Matteotti:** si intende applicare a questa via le stesse regole in vigore per Corso della Repubblica e Corso Garibaldi.
- 4) **Regolamentazione carico e scarico:** la vecchia ordinanza sarà riveduta limitando l'accesso ai mezzi pesanti degli spedizionieri, (coloro che effettuano tale servizio permanentemente) all'orario 6.00-11.00 / 13.00-17.00, prevedendo comunque alcune eccezioni laddove necessario.
- 5) **Nei giorni pre-festivi e festivi,** l'accesso al Centro Storico verrà consentito esclusivamente ai residenti.
- 6) **Revisione del trasporto urbano in Centro:** l'APM provvederà a ridefinire gli orari delle corse degli autobus riducendo drasticamente quelle in Centro storico: quelle effettuate con autobus pesanti saranno effettuate solo negli orari di punta. Nel resto della giornata sarà effettuato un servizio navetta, almeno fino a che la realizzazione dell'attracco meccanizzato lo renderà necessario. In tal modo si intende ridurre l'impatto ambientale e l'inquinamento acustico mantenendo un servizio comunque efficace.
- 7-8) **Regolamentazione accessi al Centro storico:** l'Amministrazione conferirà all'APM l'incarico di rilasciare le autorizzazioni per l'ingresso in Centro Storico dei veicoli privati adibiti al carico e scarico e di controllare gli accessi tramite ausiliari del traffico per evitare l'occupazione impropria degli spazi di sosta, garantendo il servizio dalla 8.00 alle 19.00.
La società, inoltre, provvederà all'acquisto di 2 *pilomat* da installare nei parcheggi di Piazza S. Giovanni (angolo Biblioteca) e Piazza Strambi in modo da consentire l'accesso ai soli residenti.
Per tale servizio di gestione e controllo della sosta alla società APM verranno riconosciuti diritti di segreteria o recupero dei costi pari a circa 1.32 euro per 30 minuti, prevedendo una gratuità per n. _____ accessi all'anno per ogni veicolo.
Nella revisione dell'ordinanza che regola l'Accesso al Centro Storico verranno modificate le disposizioni riguardanti i rilasci dei permessi ai domiciliati, ai quali saranno assicurati gli stessi diritti dei residenti tramite il pagamento di una quota (trimestrale di 40 euro).

Anche le politiche dell'Ente gestore del servizio pubblico sono rivolte ad una razionalizzazione della gestione del servizio, rilevazione delle esigenze locali degli utenti e un ammodernamento del parco veicoli con l'acquisto di autobus elettrici destinati a soddisfare le esigenze del centro urbano.

Tabella degli indicatori

Nome Indicatore	Obiettivo	DPSIR	Valutazione dell'indicatore		
			Disponibilità dei dati	Stato attuale	Trend
Numero di domeniche ecologiche organizzate dal Comune di macerata nel 2000-2001-2002-2003	Sensibilizzazione cittadini al problema della mobilità locale	R	☺	☹	↔
Tasso di motorizzazione Veicoli in circolazione pro capite distinti per categoria	Qualità della mobilità locale	S	☹	☹	↔
Densità del parco veicolare	Efficienza del servizio del trasporto pubblico. Mobilità locale	S	☹	☹	↔
Consistenza del parco veicolare pubblico n. di autovetture distinto per alimentazione	Efficienza del servizio del trasporto pubblico. Mobilità locale	S	☹	☹	↔
Trasporto pubblico locale (autolinee) Passeggeri trasportati per km	Efficienza del servizio del trasporto pubblico. Mobilità locale	S	☹	☹	↔
Spostamenti pro capite medi giornalieri per modo di trasporto, scopo (scuola, lavoro, tempo libero, ...) e localizzazione urbana e extra urbana	Efficienza del servizio del trasporto pubblico. Mobilità locale	P	☹	☹	↔
Emissioni da trasporti emissioni in migliaia di tonnellate di CO ₂ , Nox, COVnm, PM ₁₀ , SO _x (in mancanza di dati, stime dal consumo di carburante)	Qualità dell'aria in ambiente urbano	S	☹	☹	?

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- Annuario statistico del Comune di Macerata 2001
- PIANO DEL TRAFFICO – SINTAGMA -1995
- Dati forniti dall'APM
- Servizio Urbanistica Comune di Macerata

CAPITOLO 10

La qualità dell'aria

- L'inquinamento atmosferico può essere suddiviso in due tipologie:
- Alterazione dell'atmosfera con implicazioni a scala planetaria, o che comunque riguardano vaste regioni del globo, si tratta dei fenomeni molto noti come : *l'effetto serra, l'assottigliamento dello strato di ozono stratosferico e l'acidificazione delle piogge;*
- Alterazioni della composizione atmosferica a livello locale e a basse quote; si tratta dei fenomeni di inquinamento dell'aria nella città e nei grandi centri urbani e industriali. Possiamo ora dare una definizione di inquinamento atmosferico, contenuto nel DPR n° 203/88 che sostanzialmente è la legge quadro sull'inquinamento atmosferico è la seguente : *“E' tale ogni modificazione della “normale” composizione o stato fisico dell'aria atmosferica dovuta alla presenza stessa di una o più sostanze in quantità e caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria, da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto ed indiretto per la salute dell'uomo, da compromettere le attività ricreative e gli usi legittimi dell'ambiente, alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali pubblici e privati.*

1.2. Riferimenti normativi

LA NUOVA NORMATIVA SULLA QUALITÀ DELL'ARIA

La **Direttiva Quadro 96/62/CE recepita con D.Lgs. 351/99** sinteticamente individua i seguenti principi:

- 1) stabilire gli obiettivi per la qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;**
- 2) valutare la qualità dell'aria ambiente sul territorio regionale (e quindi nazionale) in base a criteri e metodi comuni;**
- 3) fornire la base dati conoscitiva al processo regionale di gestione della qualità dell'aria ambiente;
- 4) mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove è buona, e migliorarla negli altri casi;
- 5) disporre di informazioni adeguate sulla qualità dell'aria ambiente e far sì che siano rese pubbliche, con particolare riferimento al superamento delle soglie di allarme.**

Il D.Lgs. 351/99 definisce il valore limite, il valore obiettivo, la soglia di allarme, il margine di tolleranza, la soglia di valutazione superiore e la soglia di valutazione inferiore, i cui valori per ogni inquinante sono stati fissati dal DM 60/02.

L'emanazione del **Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n.60** in recepimento delle Direttive Europee 1999/30/CE e 2000/69/CE, concernenti i valori limite dei principali inquinanti atmosferici (monossido di carbonio, biossido di azoto, ossidi di azoto, biossido di zolfo, particolato, piombo e benzene) ha sostanzialmente modificato il quadro normativo introducendo nuovi valori limite per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione.

Con l'entrata in vigore dei nuovi limiti di cui al DM 60/02 i corrispondenti valori stabiliti dall'ordinamento nazionale sono abrogati. I vecchi valori limiti avevano come obiettivo la tutela sanitaria delle persone esposte mentre la nuova normativa prevede anche la salvaguardia dell'ambiente nel suo complesso. I vecchi limiti sopravvivono solo fino al

termine di conseguimento di nuovi limiti, ma non sono più motivo di intervento di pianificazione, né di informazione al pubblico.

Il D.M. 60/02 non solo definisce nuovi valori di riferimento per i vari inquinanti, ma prevede l'individuazione delle aree di territorio che presentano il mancato rispetto dei limiti e la definizione di piani finalizzati a ricondurre i livelli di inquinamento atmosferico entro i limiti fissati. La tecnica di monitoraggio più importante individuata dal DM 60/02 sono le Reti di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA). Inoltre riveste un ruolo di notevole importanza lo scambio di informazioni fra gli enti che a diverso livello si occupano di qualità dell'aria e soprattutto la comunicazione delle informazioni al pubblico.

E' inoltre stata emanata la **Direttiva 2002/03/CE del 12 febbraio 2002** riguardante l'ozono che deve essere recepita. La Direttiva introduce la soglia di informazione e la soglia di allarme e soprattutto il valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT 40.

Gli impianti industriali

Il principale riferimento normativo in materia di emissioni in atmosfera è il DPR 203/88 che recepisce in Italia ben quattro direttive CEE tra cui la CE 84/360 che formula in modo rigoroso la tutela della salute umana e dell'ambiente con espresso riferimento all'inquinamento atmosferico di origine industriale.

In base a tale normativa tutte le emissioni provenienti da impianti industriali devono essere preventivamente autorizzate. Inoltre i nuovi impianti, quelli da trasferire e quelli soggetti a sostanziale modifica devono preliminarmente richiedere il rilascio di una apposita autorizzazione preventiva.

Per gli impianti esistenti alla data di entrata in vigore del decreto n.203/88 (luglio 1988) doveva essere presentata alla Regione entro il 31 luglio 1989 una domanda di autorizzazione corredata da una Relazione Tecnica in cui veniva descritto il ciclo produttivo, le tecnologie adottate per prevenire l'inquinamento, la qualità e quantità delle emissioni e un progetto di adeguamento secondo criteri stabiliti a livello regionale. Gli impianti esistenti sono soggetti al rispetto dei valori limite del DM 12/07/1990 e a non superare quanto dichiarato nella loro domanda di autorizzazione. Di fatto il limite da rispettare è quello più restrittivo (art.13 comma 5 del DPR 203/88).

La sola presentazione della domanda di autorizzazione per gli impianti esistenti comportava automaticamente il diritto ad esercitare l'impianto.

Per gli impianti successivi all'entrata in vigore del decreto 203/88 deve essere presentata una domanda di autorizzazione alla Regione corredata da una relazione di progetto nella quale sono indicati il ciclo produttivo, le tecnologie adottate per prevenire l'inquinamento, la quantità e la qualità delle emissioni ed il termine per la messa a regime degli impianti. La Regione si pronuncia sulla domanda dopo aver sentito il Comune ove è localizzato l'impianto. L'autorizzazione stabilisce, in ogni caso, la quantità e la qualità delle emissioni prodotte ed il termine per la messa a regime degli impianti e la periodicità e la tipologia dei controlli ritenuti necessari. Da notare che nella Regione Marche è in vigore dal 1994 la Deliberazione n. 3913 del 24/10/94 in base alla quale come limiti di emissione per i nuovi impianti si assumono quelli minimi di immissione contenuti nel DM 12/7/90 ridotti al 50%.

Il successivo DPR 25/07/91 concede delle semplificazioni per alcune tipologie di impianti ad emissione limitata. In particolare definisce con all'Allegato I, gli impianti ad emissioni poco significative per le quali non è prevista la richiesta di alcuna autorizzazione. Inoltre

le emissioni diffuse provenienti dai depositi di oli minerali, ivi compresi i gas liquefatti sono automaticamente autorizzate ai sensi del DPR 25/07/91. Per quel che concerne le emissioni derivanti da attività a ridotto inquinamento atmosferico, intese come quelle attività i cui impianti producono flussi di massa degli inquinanti inferiori ai limiti indicati nel decreto DM 12/7/90, o da attività che nel ciclo di produzione utilizzano materie prime ed ausiliarie che non superano quantità e requisiti indicati nell'Allegato II del DPR del 91, è previsto che la regione conceda una autorizzazione generale sulla base di procedure semplificate. Per alcune categorie produttive la Regione Marche ha espresso le modalità per il rilascio della relativa autorizzazione mediante specifica deliberazione. Nella maggior parte dei casi il rispetto delle prescrizioni sulle emissioni avviene mediante verifica della quantità di materie prime utilizzate nel ciclo produttivo.

In seguito al conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni e agli enti locali, con la Legge Regionale n. 12 del 25/05/99 si stabilisce che tutte le funzioni amministrative relativamente alla concessione di autorizzazioni per l'emissione in atmosfera di impianti già esistenti e di nuovi impianti o per le loro modificazioni e trasferimenti nonché i provvedimenti conseguenti alle attività di rilevazione e controllo, ivi compreso il provvedimento di chiusura degli impianti non conformi alle caratteristiche stabilite dalla normativa statale e regionale del settore, sono affidata alle Province. Tali compiti sono svolti dalla Provincia da Gennaio 2002.

Inquinamento da veicoli a motore

Parte dell'inquinamento atmosferico presente a Macerata deriva indubbiamente anche dal transito di autoveicoli. Per quel che concerne i veicoli a motore, secondo i dati del Ministero dell'ambiente questi ultimi contribuiscono per il 90% alle emissioni complessive di monossido di carbonio e per più del 50% di quelle di azoto e del 100% di quelle di piombo. La normativa specifica in tale ambito si riferisce ai limiti dei contenuti di inquinanti nelle benzine e nei combustibili in genere. La quantificazione dell'inquinamento atmosferico che ne deriva può essere valutata mediante metodi di calcolo numerici ma non prescinde da una autorizzazione specifica per i transiti viari. Nell'elenco normativo che segue si riportano i principali riferimenti anche per quel che concerne questo specifico aspetto.

L'aspetto della mobilità e della fluidificazione del traffico è stato approfondito in apposito capitolo del presente lavoro.

Impianti da riscaldamento domestico

Finora si sono prese in considerazione le normative specifiche per singoli contributi inquinanti: industriali, veicoli a motore. Altre fonti normative riguardano la riduzione delle emissioni da impianti di riscaldamento domestici. Un forte contributo infatti derivante dagli impianti di combustione domestica è relativo alla emissione di CO₂; NO_x e CO.

L'Osservatorio Geofisico di Macerata in base ad una convenzione con il Comune di Macerata provvede ad effettuare i controlli sulla corretta applicazione delle norme riguardanti gli impianti di riscaldamento (Legge 10/91, DPR 412/93, DPR 551/2000 ecc.) volte a garantire un uso razionale ed una maggiore efficienza degli stessi al fine di ottenere sia un risparmio energetico sia un minore impatto ambientale. Questo servizio controllo è operativo dal 2001.

Inquinamento atmosferico complessivo (qualità dell'aria)

Un'altra parte della normativa di settore tende a stabilire limiti di concentrazione per gli

inquinanti emessi in atmosfera intesi nella loro globalità. In questo caso il rilevamento spetta alle reti di monitoraggio disposte sul territorio. I decreti di riferimento sono in questo caso il DPCM 28/03/83, lo stesso DPR 203/88, il DM 15/04/94 modificato dal DM 25/11/94 per quanto concerne i livelli e gli stati di attenzione e di allarme per il biossido di zolfo, le particelle sospese totali (PM10), il biossido di azoto, il monossido di carbonio, l'ozono, il benzene, e la concentrazione di idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Infine il DM 16/05/96, specifico per il monitoraggio dell'ozono. I suddetti decreti (tranne il DPR 203/88) verranno abrogati a partire dalla data di entrata in vigore dei decreti di cui all'art. 4 comma 1 del DPR 203/88 (l'abrogazione è stabilita dall'art. 13 del D.Lgs 351 del 4/8/99).

Enti competenti

Per quel che concerne l'inquinamento atmosferico i compiti e funzioni degli enti sono di seguito elencati:

Viene assegnato allo **STATO** il compito di stabilire i limiti alle emissioni.

Viene assegnato alle **REGIONI** il compito di rilasciare le autorizzazioni a carattere generale e di fissare per singolo impianto, limiti di qualità e quantità delle emissioni in base alla 203/88

Viene assegnato alle **PROVINCE** il compito di creare e gestire il catasto delle emissioni. A decorrere dal Gennaio 2002 è entrata in vigore la Legge Regionale n. 12 del 25/05/99 in base alla quale vengono ridefinite le funzioni assegnate alla REGIONE alle PROVINCE e all'ARPAM. In particolare alle PROVINCE sono attribuite le seguenti funzioni amministrative:

- a) le autorizzazioni per l'emissione in atmosfera di impianti già esistenti e di nuovi impianti e per le loro modificazioni e trasferimenti;
- b) i pareri di cui all'art. 17 del DPR 24/05/88, n. 203 (centrali termoelettriche e raffinerie di oli minerali);
- c) i pareri di cui all'art. 6 della L 8/07/86 n.349 (VIA);
- d) i provvedimenti conseguenti alle attività di rilevazione e controllo.

L'ARPAM provvede attraverso apposite convenzioni, a svolgere le attività di supporto tecnico alle Province connesse all'esercizio delle funzioni amministrative in materia di inquinamento atmosferico di loro competenza.

Sono riservate alla **REGIONE**, che le esercita avvalendosi dell'ARPAM le funzioni amministrative in merito alla:

- a) la formulazione dei piani di rilevamento, prevenzione, conservazione e risanamento del proprio territorio, nel rispetto dei valori limite di qualità dell'aria;
- b) la fissazione di valori limite di qualità dell'aria, compresi fra i valori limite e i valori guida, ove determinati dallo Stato, nell'ambito dei piani di conservazione per zone specifiche nelle quali è necessario limitare o prevenire un aumento dell'inquinamento dell'aria derivante da sviluppi urbani o industriali;
- c) la fissazione dei valori di qualità dell'aria coincidenti o compresi nei valori guida, ovvero ad essi inferiori, nell'ambito dei piani di protezione ambientale per zone determinate, nelle quali è necessario assicurare una speciale protezione dell'ambiente;
- d) la fissazione dei valori delle emissioni di impianti, sulla base della migliore tecnologia disponibile e tenendo conto delle linee guida fissate dallo Stato e dei relativi valori di emissione. In assenza di determinazioni regionali, non deve comunque essere superato il più elevato dei valori di emissione definiti nelle linee guida, fatti salvi i poteri sostitutivi degli organi statali;

- e) la fissazione per zone particolarmente inquinate o per specifiche esigenze di tutela ambientale, nell'ambito dei piani di cui alla lettera a), di valori limite delle emissioni più restrittivi dei valori minimi di emissione definiti nelle linee guida, nonché per talune categorie di impianti la determinazione di particolari condizioni di costruzione o di esercizio;
- f) la definizione di linee di indirizzo dei sistemi di controllo e di rilevazione degli inquinanti atmosferici e l'organizzazione dell'inventario regionale delle emissioni.

Per quel che concerne l'attività dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche (ARPAM) essa consiste nel:

- 1) Effettuare ispezioni su segnalazioni di inquinamento atmosferico. Studio del progetto e applicazione della procedura interna.
- 2) Effettuare ispezioni ai sensi dell' art.8 - comma 3 del DPR 203/88 entro 120 giorni dalla data indicata per la messa a regime dell'impianto. Deve essere accertata la regolarità delle misure e dei dispositivi di prevenzione dell'inquinamento, nonché il rispetto dei valori limite.
- 3) Verificare il rispetto dei limiti autorizzati.
- 4) Verificare i sistemi di monitoraggio in continuo.
- 5) Elaborare il parere di compatibilità ambientale per le domande di autorizzazione per nuovi impianti da trasferire o modificare sostanzialmente. Questa attività implica la conoscenza del territorio dove il nuovo impianto andrà collocato e la stima della disponibilità a recepire ulteriori carichi inquinanti.

**Funzioni del
Comune**

- D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 "Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali" e successive modifiche e integrazioni.

Il Sindaco deve esprimere parere entro 45 giorni dalla richiesta della Provincia sul rilascio di autorizzazione. Verifica della presentazione della domanda di autorizzazione per la costruzione di un nuovo impianto allegata alla domanda di concessione edilizia.

Verifica di avvenuta ricezione della comunicazione della messa in esercizio degli impianti per cui deve essere richiesta autorizzazione alle emissioni in atmosfera.

Verifica dell'avvenuta comunicazione, entro quindici giorni dalla data fissata per la messa a regime degli impianti, dei dati relativi alle emissioni effettuate da tale data per un periodo continuativo di dieci giorni.

- Decreto del Presidente della Repubblica n° 412 del 26/08/1993 Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10 e s. m. e i. (DPR 551/1999)
Adempimenti in merito all'esercizio e manutenzione degli impianti termici e sui controlli relativi.

- Decreto Legislativo del Governo n° 285 del 30/04/1992 - Nuovo codice della strada, art. 7 art. 36

- I sindaci possono limitare la circolazione di tutte o di alcune categorie di veicoli per accertate e motivate esigenze di prevenzione degli inquinamenti e di tutela del patrimonio artistico, ambientale e naturale, conformemente alle direttive impartite dal Ministro dei lavori pubblici, sentiti, per le rispettive competenze, il Ministro dell'ambiente, il Ministro per i problemi delle aree urbane ed il Ministro per i beni culturali e ambientali.
- i comuni con popolazione residente inferiore a trentamila abitanti i quali registrino, anche in periodi dell'anno, una particolare affluenza turistica, risultino interessati da elevati fenomeni di pendolarismo o siano, comunque, impegnati per altre particolari ragioni alla soluzione di rilevanti problematiche derivanti da congestione della circolazione stradale devono adottare il piano urbano del traffico.

- Legge regionale n°45 del 24/12/1998 Norme per il riordino del trasporto pubblico regionale e locale nelle Marche Art.16.

I Comuni che non hanno l'obbligo di adozione di un PUT provvedono ad inserire specifiche prescrizioni urbanistiche relative al sistema della mobilità negli strumenti di pianificazione previsti dalla L.R. 5 agosto 1992, **n. 34**.

- DM. 3/10/01 Recupero, riciclo e distribuzione degli halon.

Divieto di ricarica dei frigoriferi contenenti CFC (tra cui R12)

Obbligo di comunicazione al ministero competente nel caso di apparecchiature e impianti contenenti CFC in quantità superiore a 20 kg Smaltimento tramite centri di raccolta autorizzati dei CFC.

Il modello DPSIR

Nell'affrontare le problematiche dell'inquinamento atmosferico abbiamo, come precedentemente indicato nel capitolo delle metodologie, seguito un approccio integrato, che consente una lettura complessiva del sistema "AMBIENTE": la metodologia DPSIR (Determinanti – Pressioni – Stato – Impatti - Risposte) sviluppato dall'AEA (Agenzia Europea per l'Ambiente) già descritto e presentato nel capitolo introduttivo.

In tale modello si hanno:

Determinanti - *le attività umane che producono fattori di pressione;*

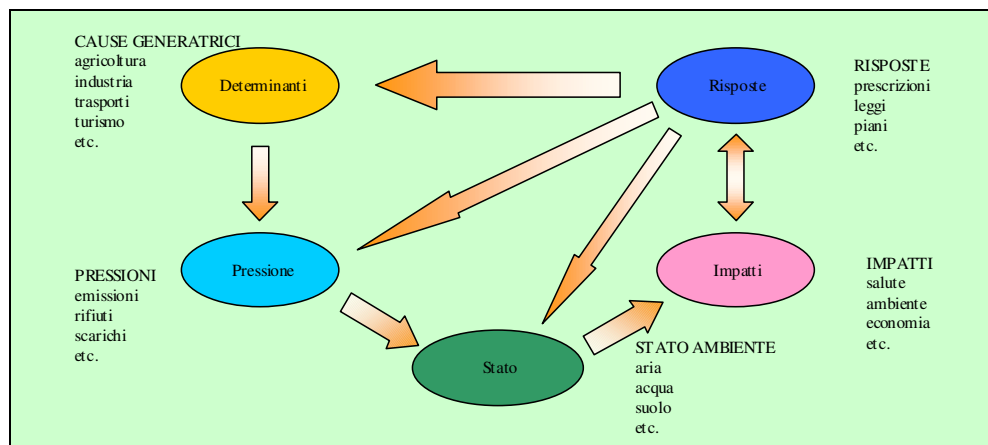
Pressioni - *le emissioni di residui o la sottrazione di risorse;*

Stato - *lo stato di qualità dell'aria;*

Impatti - *le variazioni di stato prodotte dai fattori di pressione sulla qualità delle diverse componenti;*

Risposte le azioni che vengono intraprese per contrastare gli effetti generati dai determinanti, in modo da limitare la generazione delle pressioni che sono elementi di insostenibilità; ma anche interventi di bonifica tesi a sanare le situazioni ambientalmente non sostenibili; così come misure di mitigazione degli impatti esistenti.

Figura 1 -Modello DPSIR-



PRESSIONE

Per **pressione sull'atmosfera** intendiamo la stima delle emissioni gassose dei principali inquinanti provenienti dai settori energia, trasporti, industria, usi civili e agricoltura che insistono su un determinato territorio.

I principali inquinanti sono il **biossido di zolfo (SO_2)**, gli **ossidi di azoto (NO_x)**, il **monossido di carbonio (CO)**, l'**ozono (O_3)**, il **benzene (C_6H_6)**, gli **idrocarburi policiclici aromatici (IPA)**, le **polveri** (soprattutto il particolato avente diametro inferiore a 10 milionesimi di metro, che più facilmente può depositarsi nelle parti più sensibili dell'apparato respiratorio), il **piombo**. Fra le sostanze emesse nei processi di combustione che agiscono come gas serra ricordiamo l'**anidride carbonica (CO_2)** ed il **metano (CH_4)**. Ricordiamo inoltre che una situazione di alterazione dell'aria di solito è causata da più sostanze contemporaneamente raramente da un solo inquinante e quindi si ha un effetto sinergico.

Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio (**CO**) è un gas incolore ed inodore che si forma dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. La principale sorgente di CO è rappresentata quindi dai gas di scarico dei veicoli, soprattutto funzionanti a bassi regimi, come nelle situazioni di traffico intenso e rallentato. Altre sorgenti sono gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali, come la produzione di acciaio, di ghisa, la raffinazione del petrolio, e gli inceneritori di rifiuti. La sua tossicità è dovuta al fatto che, legandosi all'emoglobina al posto dell'ossigeno, impedisce una buona ossigenazione del sangue, con conseguenze dannose sul sistema nervoso e cardiovascolare.

Grande importanza, dal punto di vista degli effetti sulla salute, ha l'altezza dal suolo delle emissioni, che per le automobili è di poche decine di centimetri dal suolo. Infatti i fumi possono essere così respirati prima di venire diluiti nell'atmosfera: si tratta infatti di un inquinante "primario", pericoloso in particolare vicino alle fonti di emissione.

Tabella - 1 **Monossido di Carbonio -Valori limite e valori soglia**

VALORE LIMITE 8 ORE	SOGLIA DI VALUTAZIONE (MEDIE 8 h)
16 mg/m ³ valore 2002	Soglia Superiore: 7 mg/m ³ di CO (equiv. al 70% del limite 8 h) Soglia Inferiore:
10 mg/m ³ dal 1/1/2005	5 mg/m ³ di CO (equiv. al 50% del limite sulle 8 h)

Biossido di azoto

Il biossido di azoto (**NO₂**) si forma in massima parte in atmosfera per ossidazione del monossido (NO), ed è il principale inquinante che si forma nei processi di combustione. Le emissioni da fonti antropiche nella nostra zona derivano principalmente dai suddetti processi (traffico, riscaldamento, ecc.).

La pericolosità dell' NO₂ è dovuta al ruolo fondamentale che esso svolge nella formazione dello smog fotochimico. In presenza di radiazioni solari (raggi U.V) il biossido si decompone successivamente ozono; tale fenomeno si verifica nelle giornate ad alta emissione di raggi ultravioletti. Di notte l'ozono ossida l'NO con conseguente riequilibrio della situazione.

Gli ossidi di azoto, **NO** e **NO₂**, sotto la "spinta" dell'ozono, reagiscono con gli idrocarburi rilasciati e formano derivati organici azotati; importante tra questi è il perossiacetilnitrito comunemente conosciuto come **PAN**, tossico per l'uomo e potente lacrimogeno.

Gli ossidi di azoto presenti nell'aria entrano in gioco anche nel fenomeno delle " piogge acide": essi si disciolgono nelle gocce di acqua che si trovano in sospensione nell'aria, e originano acido nitrico contribuendo con altre sostanze presenti in atmosfera a farla diventare leggermente acida (pH . 5,6).

Nella seguente tabella sono riportati i limiti previsti per l'anno in corso e quelli a lungo termine. Inoltre vengono riportate le soglie di valutazione, che permettono di classificare lo stato di qualità dell'aria in classi crescenti, separate dalle soglie di valutazione inferiore, superiore, dai limiti e dalla soglia di allarme.

Tabella - 2 **Biossido Di Azoto (NO₂) – Valori limite e valori soglia**

VALORE LIMITE ORARIO	VALORE LIMITE ANNUALE	SOGLIA DI ALLARME	SOGLIA VALUTAZIONE (VALORI ORARI)	SOGLIA VALUTAZIONE (MEDIA ANNUALE)
280 µg/m ³ valore 2002 200 µg/m ³ di NO ₂ dal 2010 non più di 18 volte per anno civile	56µg/m ³ valore 2002 per anno civile 40 µg/m ³ di NO ₂ dal 2010 per anno civile	400 µg/m ³ per tre ore consecutive per area di 100 Km ² intero agglomerato	Soglia Superiore: 140 µg/m ³ di NO ₂ non superare più di 18 volte per anno civile (equiv. al 70% del limite h) Soglia Inferiore: 100 µg/m ³ di NO ₂ non superare più di 18 volte per anno civile (equiv. al 50% del limite h)	Soglia Superiore: 32 µg/m ³ di NO ₂ (equiv. al 80% del limite annuale) Soglia Inferiore: 26µg/m ³ di NO ₂ (equiv. al 65% del limite annuale)

Ozono

L'ozono (**O3**) è un gas formato da tre atomi di ossigeno (O3). In natura si trova in concentrazioni rilevanti negli strati alti dell'atmosfera terrestre (da 15 a 60 Km di altezza), dove costituisce una fascia protettiva nei confronti delle radiazioni ultraviolette del sole. Negli strati bassi dell'atmosfera invece esso è presente in basse concentrazioni, ad esclusione di zone antropizzate e periodi stagionali.

La formazione di elevate concentrazioni di ozono negli strati bassi dell'atmosfera è infatti un fenomeno prettamente estivo, legato alla potenzialità della radiazione solare, alle alte temperature e alla presenza di sostanze chimiche (idrocarburi, sostanze organiche volatili, biossido di azoto) dette "**precursori**", che attivano e alimentano le reazioni fotochimiche producendo ozono, radicali liberi, perossidi e altre sostanze organiche, fortemente ossidanti (es: perossiacetilnitrati, ecc.).

Le sorgenti di questi inquinanti "**precursori**" dell'ozono sono: veicoli a motore, centrali termoelettriche, industrie, processi di combustione, solventi chimici, etc. Variabili meteorologiche come l'intensità della radiazione solare, le temperature, la direzione e la velocità del vento possono influenzare le concentrazioni di ozono nell'aria, determinando così delle sistematiche variazioni stagionali dei valori.

Nei periodi tardo-primaverili ed estivi, le particolari condizioni di alta pressione, elevate temperature e scarsa ventilazione favoriscono il ristagno e l'accumulo degli inquinanti e il forte irraggiamento solare innesca una serie di reazioni fotochimiche che determinano concentrazioni di ozono più elevate rispetto al livello naturale che è compreso tra i 20 e gli 80 microgrammi per metro cubo di aria. Al contrario in inverno si registrano le concentrazioni più basse. I valori massimi sono raggiunti nelle ore più calde della giornata, per poi scendere durante le ore notturne.

La presenza di elevati livelli di ozono danneggia la salute umana, tra gli effetti "acuti" si devono ricordare le irritazioni agli occhi, al naso, alla gola e all'apparato respiratorio, un senso di pressione sul torace e la tosse. Al momento non sono ancora chiare le conseguenze derivanti da una lunga esposizione a basse concentrazioni di ozono. In ogni caso i rischi dipendono dalla concentrazione di ozono presente e dalla durata dell'esposizione. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) la funzione respiratoria diminuisce in media del 10% nelle persone sensibili che praticano un'attività fisica all'aperto se la concentrazione dell'ozono nell'aria raggiunge 200 µg/m3.

Nella tabella seguente vengono mostrati gli attuali livelli limite e i valori di attenzione e di allarme.

Tabella 3 - **OZONO (O3)** – Valori limite e valori soglia

LIVELLO DI ATTENZIONE (MEDIA h)	LIVELLO DI ALLARME (MEDIA h)	LIVELLO PROTEZIONE SALUTE UMANA (MEDIA 8 h)	LIMITE (STANDARD DELL'ARIA)	QUALITÀ
180 µg/m3 di O3	360 µg/m3 di O3	110 µg/m3 di O3	200 µg/m3 di O3 (media oraria da non raggiungere più di una volta al mese)	

Polveri PM10

Con il termine di **polveri atmosferiche**, o di materiale particellare, si intende una miscela molto eterogenea di particelle solide e liquide, sospese in aria, che varia per caratteristiche dimensionali, composizione e provenienza. Vengono definite con diverse abbreviazioni, tra le quali le più usate sono: **PTS (polveri totali sospese)** e **PM** (dall'inglese "**particulate matter**").

Il **diametro** delle particelle può variare da un valore minimo di $0,005\ \mu\text{m}$ fino a oltre $100\ \mu\text{m}$.

Oltre alle **PTS** si possono individuare le **PM10** aventi diametro inferiore a $10\ \mu\text{m}$ e comprendenti un sottogruppo di **polveri** più sottili denominate **PM2,5**, aventi diametro inferiore a $2,5\ \mu\text{m}$.

Mentre in passato erano disciplinate le polveri totali, attualmente queste vengono trascurate e i limiti si riferiscono alle più pericolose **PM10** (con previsioni per il **PM2,5**).

Tanto inferiore è la dimensione delle particelle, tanto maggiore è la loro capacità di penetrare nei polmoni e di produrre effetti dannosi sulla salute umana. Per questo motivo le **polveri PM10** sono denominate anche **polveri inalabili**, in quanto sono in grado di penetrare nell'apparato respiratorio. Le **polveri PM2,5** sono invece denominate **polveri respirabili** in quanto sono la parte in grado di penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea sino agli alveoli polmonari).

Le particelle che costituiscono le polveri atmosferiche sono emesse come tali da sorgenti naturali quali sollevamento ad opera del vento (sabbie,...), aerosol marino, incendi boschivi ecc, e da sorgenti antropiche quali emissioni industriali, traffico veicolare, processi di combustione di oli, carbone, legno, ecc. Una grande parte delle polveri stesse, in particolare nelle frazioni di diametro inferiore, sono però di origine "secondaria", prodotte cioè da reazioni che avvengono nell'atmosfera tra sostanze gassose, tra sostanze acide e basiche o a causa dello smog fotochimica.

Proprio per la provenienza delle polveri fini, che può avvenire da centinaia di Km, la maggiore influenza sulla concentrazione nell'aria è data dai fattori meteorologici (direzione e velocità del vento, umidità, grado di rimescolamento dell'aria), che altresì distribuiscono su larga scala l'inquinante, per cui nell'ambiente urbano i valori sono superiori solamente per la parte di contributo locale.

Studi epidemiologici, nel corso degli ultimi anni, hanno mostrato che esiste una elevata correlazione fra la presenza di **polveri fini** ed il numero di patologie dell'apparato respiratorio e di malattie cardiovascolari.

Gli elevati livelli di **PM10** che si manifestano di frequente nell'aria delle città, possono incrementare il numero e la gravità degli attacchi di asma, causare od aggravare bronchiti ed altre malattie dei polmoni e ridurre la capacità dell'organismo di combattere le infezioni.

Nella seguente tabella sono riportati i limiti previsti per l'anno in corso e quelli a lungo termine. Inoltre vengono riportate le soglie di valutazione, che permettono di classificare lo stato di qualità dell'aria in classi crescenti, separate dalle soglie di valutazione inferiore, superiore e dai limiti.

Tabella 4 - PM10 – Valori limite e valori soglia

VALORE LIMITE GIORNALIERO (24h)	VALORE LIMITE ANNUALE	SOGLIA (MEDIA 24 h)	VALUTAZIONE	SOGLIA VALUTAZIONE (MEDIA ANNUALE)
65 µg/m³ di PM10 valore 2002 non più di 35 volte per anno civile	44,8µg/m³ di PM10 valore 2002 per anno civile	Soglia Superiore: 30 µg/m³ di PM10 non superare più di 7 volte per anno civile (equiv. al 60% del limite sulle 24 h)		Soglia Inferiore: 14 µg/m³ di PM10 (equiv. al 70% del limite annuale 2010)
50 µg/m³ di PM10 dal 1/1/2005 non più di 35 volte per anno civile	40 µg/m³ di PM10 dal 1/1/2005 per anno civile	Soglia Inferiore: 20 µg/m³ di PM10 non superare più di 7 volte per anno civile (equiv. al 40% del limite sulle 24 h)		Soglia Inferiore: 10 µg/m³ di PM10 (equiv. al 50% del limite annuale 2010)
50 µg/m³ di PM10 dal 1/1/2010 non più di 7volte per anno civile	20 µg/m³ di PM10 dal 1/1/2010			

Benzene (C₆H₆)

E' il capostipite degli idrocarburi con anello aromatico e trova impiego nella chimica come materia prima per numerosi composti secondari, a loro volta utilizzati per produrre plastiche, resine, detergenti, pesticidi, intermedi per l'industria farmaceutica, vernici, collanti, inchiostri, adesivi e prodotti per la pulizia.

Nei centri urbani la sua presenza è dovuta quasi esclusivamente alle attività di origine umana, con oltre il 90% delle emissioni attribuibili alle produzioni legate al ciclo della benzina, infatti questo inquinante viene rilasciato dagli autoveicoli in misura prevalente attraverso i gas di scarico (il traffico veicolare incide per l'80% circa sul totale) e più limitatamente tramite l'evaporazione della benzina dalle vetture nelle fasi di trasporto, stoccaggio e rifornimento nonché nei momenti di marcia e arresto. L'importanza del traffico autoveicolare come fonte di inquinamento è testimoniata dal fatto che in popolazioni rurali la concentrazione di benzene nel sangue risulta significativamente più bassa rispetto a quella di chi vive in città. Va comunque segnalata l'importanza delle fonti domestiche di benzene, (il fumo di sigaretta che rappresenta la causa di contaminazione più importante; materiali di costruzione, arredi e finiture,). Il 99% circa del benzene viene assorbito tramite le vie respiratorie; l'attività fisica medio elevata può incrementare l'assorbimento del 50-100%.

I livelli ambientali di benzene sono abbastanza bassi da non far temere la comparsa delle patologie denunciate in passato nei luoghi di lavoro, tuttavia le informazioni a disposizione non sono sufficienti per concludere che l'effetto complessivo sia trascurabile. L'esposizione prolungata a bassi livelli di benzene è infatti correlata ad un aumento nella frequenza di insorgenza del cancro negli uomini.

L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) classifica il benzene come sostanza cancerogena di classe I, in grado di produrre varie forme di leucemia. La classe I corrisponde ad una evidenza di cancerogenicità per l'uomo di livello "sufficiente".

Nella seguente tabella sono riportati i limiti previsti per l'anno in corso e quelli a lungo termine. Inoltre vengono riportate le soglie di valutazione, che permettono di classificare lo stato di qualità dell'aria in classi crescenti, separate dalle soglie di valutazione inferiore, superiore e dai limiti. Da notare che questo inquinante non ha soglie di allarme

Tabella 5 - BENZENE - Valori limite e valori soglia

VALORE LIMITE (ANNUALE)	VALORE SOGLIA (MEDIA ANNUALE)
10 µg/m ³ di C ₆ H ₆ valore 2002 per anno civile	Soglia Superiore: 3,5 µg/m ³ di C ₆ H ₆ (equiv. al 70% del limite annuale)
5 µg/m ³ di C ₆ H ₆ dal 1/1/ 2010 per anno civile	Soglia Inferiore: 2 µg/m ³ di C ₆ H ₆ (equiv. al 40% del limite annuale)

Anidride solforosa

L'anidride solforosa (**SO₂**) è il prodotto dell'ossidazione dello zolfo .La principale fonte di inquinamento da anidride solforosa è rappresentata dagli impianti termici , (civili e industriali) che vengono alimentati con combustibili liquidi o solidi che presentano concentrazioni di zolfo variabili, fanno eccezione i combustibili gassosi quali GPL e Metano in cui le concentrazioni di zolfo sono infinitesime.

L' inquinamento di anidride solforosa da traffico veicolare, ma anche da riscaldamento si è oggi assai ridotto poiché la legge impone limiti tassativi sulle concentrazioni di zolfo nei carburanti e di gran parte dei combustibili.

L'anidride solforosa è stata il principale responsabile del fenomeno delle piogge acide e rimane tuttora importante per questo grave effetto. Infatti l'anidride solforosa (SO₂) presente nell'aria in presenza di radiazioni U.V. viene ossidata ad anidride solforica (SO₃), la quale in presenza di umidità genera acido solforico che acidifica la pioggia (pH . 5,6) .

Gli effetti delle piogge acide sono molteplici e interessano, gli ecosistemi idrici, la vegetazione, le opere murarie (in particolare il patrimonio artistico)la salute. Nei fiumi, nei laghi un abbassamento del ph provoca notevoli alterazioni, a valori di pH minori di 6 lo sviluppo degli embrioni di alcune specie viene bloccato, mentre a valori inferiori a 5, cominciano a scomparire le specie ittiche più sensibili.

Particolarmente rilevante è l'effetto sui monumenti: il marmo, che è costituito da carbonato di calcio, viene, per effetto dell'acido solforico, trasformato in solfato di calcio. Il solfato è molto più solubile in acqua del carbonato e quindi le piogge successive sciolgono letteralmente il monumento strato dopo strato. Un fenomeno analogo subiscono i metalli che sono sottoposti ad un processo di corrosione.

Nella seguente tabella sono riportati i limiti previsti per l'anno in corso e quelli al 2005. Inoltre vengono riportate le soglie di valutazione, che permettono di classificare lo stato di qualità dell'aria in classi crescenti, separate dalle soglie di valutazione inferiore, superiore, dai limiti e dalla soglia di allarme.

Tabella 6 - ANIDRIDE SOLFOROSA - Valori limite e valori soglia

VALORE LIMITE ORARIO	VALORE LIMITE (24 ORE)	SOGLIA DI ALLARME	SOGLIA VALUTAZIONE (MEDIA 24h)
440 µg/m³ di SO ₂ valore 2002 non più di 24 volte per anno civile	in vigore fino al 2004 125 µg/m³ di SO ₂ soglia di attenzione,(DM 94)	500 µg/m³ di SO ₂ per tre ore consecutive per area di 100 Km ² o intero agglomerato (dal 1/1/2005)	Soglia Superiore: 75 µg/m³ di SO ₂ non superare più di 3 volte per anno civile (equiv. al 60% del limite sulle 24 h) Soglia Inferiore: 50 µg/m³ di SO ₂ non superare più di 3 volte per anno civile (equiv. al 40% del limite sulle 24 h)
350 µg/m³ di SO ₂ dal 2005 non più di 24 volte per anno civile	250 µg/m³ di SO ₂ soglia di allarme (DM 94) 125 µg/m³ di SO ₂ dal 1/1/ 2005 da non superare più di 3 volte per anno civile		

Inquinamento urbano

Inquinamento atmosferico da: *Impianti Industriali*

Presso la Provincia di Macerata è in via di elaborazione l'allestimento di una banca dati delle emissioni atmosferiche che insistono nel territorio provinciale.

Per una valutazione della pressione sull'atmosfera per la città di Macerata si può fare riferimento a quanto riportato nel "Piano Regionale di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria", approvato con Deliberazione amministrativa del Consiglio Regionale n. 36 del 30 maggio 2001, al capitolo 4 "Analisi delle fonti di Emissione". punto 4.2 : "Verifiche analitiche degli impianti industriali"

Attualmente possiamo stimare in base alle informazioni ancora provvisorie che ci sono state fornite dalla provincia, che presso il comune di Macerata sono presenti 275 attività produttive che ricadono nell'ambito di applicazione del DPR 203/88, legge quadro sull'inquinamento atmosferico, come emissioni significative poco significative e a ridotto inquinamento atmosferico.

Quando la banca dati in elaborazione presso la provincia di Macerata sarà allestita sarà possibile fare delle considerazioni più significative sull'impatto delle emissioni atmosferiche delle attività produttive.

Inquinamento atmosferico da: *traffico veicolare*

Le principali sorgenti di inquinamento atmosferico nelle aree urbane sono le emissioni veicolari e quelle provenienti dagli impianti di riscaldamento. Si è ritenuto importante quindi stimare, in base ai dati disponibili, il peso emissivo di **ossidi di azoto** e di **monossido di carbonio, PM 10, SOV, CO2** derivanti da tali sorgenti.

Nel territorio della città di Macerata sono presenti attività industriali, commerciali e culturali (l'Università) tali attività rappresentano poli di attrazioni di traffico veicolare.

L'area urbana di Macerata è caratterizzata da un inquinamento atmosferico classificabile tra quelli di media entità; l'effetto combinato delle varie tipologie di traffico può comportare alti valori di concentrazione di monossido di carbonio in prossimità dei tratti stradali con maggiori flussi veicolari e alti tassi di ossidi di azoto su una vasta porzione del territorio.

Il monossido di carbonio e gli ossidi di azoto gas considerati più significativi nella valutazione della pressione delle emissioni da traffico veicolare e in base ai dati raccolti si cercherà di fare delle stime quantitative.

L'Amministrazione comunale ha pianificato diversi provvedimenti di fluidificazione e limitazione della circolazione; a tale scopo è stato inoltre approvato il : PIANO DELLA MOBILITA' (Novembre 1996)

Per una valutazione dei contributi ai valori complessivi di ossidi di azoto e di monossido di carbonio sono stati acquisiti i dati disponibili sulla struttura veicolare, flussi veicolari (vedere capitolo sulla mobilità) e tipologia di carburante dalla documentazione fornita dal

Comune: Polizia Municipale, Assessorato ai Trasporti; Assessorato Urbanistica ; Assessorato LL.PP e si sono elaborate delle stime.

Le continue modifiche dei flussi veicolari soprattutto in relazione al diverso andamento delle attività e alle diverse tipologie di veicoli (leggeri - pesanti, benzina - diesel) rendono difficoltosa l'individuazione di un sistema accurato di flussi veicolari. Nel presente rapporto abbiamo effettuato, a partire dai dati riportati nel Piano della Mobilità, delle stime sulla intensità di traffico giornaliero in tutta la rete stradale del Comune di Macerata

I flussi di traffico che interessano l'area urbana di Macerata sono stati calcolati dai dati presenti nel : PIANO DELLA MOBILITA' (Novembre 1996).

I flussi di traffico reperiti per l'area urbana sono riferiti solamente al periodo di rilevazione Novembre 1995 fascia oraria 7.00-18.00. e si è assunto per semplicità di stimare una quota percentuale di traffico notturno pari ad un terzo di quello diurno in modo tale da poter determinare flussi di traffico giornalieri.

Le intensità in veicoli/gg dovute a traffico veicolare nei tratti stradali indicati precedentemente sui quali si avevano a disposizione i dati del Piano della Mobilità sono stati elaborati al fine di ottenere una stima dei seguenti parametri:

1. *Media del flusso stradale in strade ad alto traffico (misura in veicoli/gg) del Comune di Macerata in area urbana* a partire dalla media dei dati sui tratti stradali considerati ad alto traffico
 - Veicoli leggeri 11861
 - Veicoli pesanti 677
2. *Media del flusso stradale in strade ad medio traffico (misura in veicoli /gg) del Comune di Macerata in area urbana* a partire dalla media dei dati sui tratti stradali considerati a medio traffico
 - Veicoli leggeri 6606
 - Veicoli pesanti 187
3. *Media del flusso stradale in strade a basso traffico del Comune di Macerata in area urbana*
 Si è considerato il 40% dell'intensità delle strade a medio traffico - (misura in veicoli/gg)
 - Veicoli leggeri 2642
 - Veicoli pesanti 75
4. **Tabella 7** - *Suddivisione della stradale urbana in funzione dell'intensità di traffico*

Rete stradale Macerata in Km*	ALTO TRAFFICO 20%	MEDIO TRAFFICO 30%	BASSO TRAFFICO 50%
120 Km	24 Km	36 Km	60 Km

*Centro storico e strade urbane

5. **Tabella 8** - Percorrenze giornaliere nell'area urbana di Macerata considerando i veicoli leggeri e pesanti.

Rete stradale	Lunghezza Km	Veicoli leggeri Veicoli /gg	Veicoli leggeri Km/gg	Veicoli pesanti Veicoli/gg	Veicoli pesanti Km/gg
Alto traffico	24	11.861	284.664	677	16.248
Medio traffico	36	6.606	237.816	187	6.732
Basso traffico	60	2.642	158.520	75	4.500
TOTALE	120		681.000		27.480

6. **Tabella 9** - Percorrenza giornaliera nell'area urbana di Macerata distribuite per tipo di veicolo.

Circolazione	Veicoli	Motori*	Km/gg
Urbana	Leggeri	Benzina (80%)	544.800
		Diesel (20%)	136.200
	Pesanti	Diesel (100 %)	27.480
			708.480

*La tipologia di motorizzazione per i veicoli leggeri è stata stimata

Modalità di calcolo delle emissioni veicolari

Il calcolo delle emissioni è stato condotto adottando la metodologia CORINAIR sviluppata dalla Comunità Economica Europea. Per le sorgenti mobili, costituite da veicoli alimentati con benzina e gasolio, la metodologia adottata per la stima delle emissioni di ossidi di azoto e monossido di carbonio fa riferimento alle percorrenze, alla tipologia, alla velocità e alle modalità di uso dei veicoli.

La velocità media dei veicoli assunta a riferimento nell'area urbana di Macerata è di 20 Km/h.

Di seguito vengono riportati i fattori di emissione di ossidi di azoto e monossido di carbonio per ciascuna tipologia veicolare considerata (tabella 10 e 11).

Tabella 10 - fattori di emissione per veicoli in traffico urbano in g/Km.

TIPOLOGIA DEL VEICOLI	NOx	CO	PM10	CO2
Veicoli leggeri con motori a benzina	1,60	6,95	0,2712	268,0
Veicoli leggeri con motori diesel	0,70	0,85	0,2792	337,0
Veicoli pesanti con motori diesel	18,2	29,0	0,7912	971,5

Stima delle emissioni veicolari

Conoscendo pertanto le percorrenze giornaliere ed i fattori di emissione si possono stimare le emissioni dovute al traffico veicolare.

La tabella 11 riporta una stima delle emissioni in ton/anno di ossidi di azoto e monossido di carbonio che vengono immessi in atmosfera nella scenario preso a riferimento delle sezioni interne considerate al perimetro di Macerata.

Tabella 11 - emissioni di inquinanti da traffico veicolare nell'area urbana di Macerata (ton/anno).

CIRCOLAZIONE	VEICOLI	Km/gg	NOx	CO	PM10	CO2
Urbana	Leggeri benzina	544.800	318,2	1382,0	53,9	53.292
	Leggeri diesel	136.200	34,8	42,3	13,9	16.753
	Pesanti diesel	27.480	182,5	290,9	7,9	9.744
TOTALI			535,5	1715,2	75,7	79.794

Stima delle emissioni di impianti di riscaldamento ad uso civile ed industriale

Per quanto riguarda gli impianti termici destinati sia alle attività produttive sia al riscaldamento civile, la fonte principale di energia è costituita dal metano la cui rete di distribuzione copre quasi l'80% del territorio urbanizzato.

Nel 2001 nella città di Macerata sono stati consumati **25.738.913 m³** di metano; i dati dei consumi di combustibile disaggregati per tipologia di utenza sono riportati in tabella 17.

Altri combustibili utilizzati, anche se in quantità inferiori, sono stati il GPL ed il gasolio sui quali però non sono disponibili dati aggiornati. Per avere un dato complessivo sulla stima delle emissioni è stato ipotizzato, considerando i rapporti di consumo ed i differenti fattori di emissione che la quantità di inquinanti emessi da impianti alimentati a gasolio e Gpl, per i diversi usi, sia pari al 50% di quelli generati utilizzando metano.

Tabella 12 - consumi di metano nell'anno 1999-2000-2001 nell'area urbana di Macerata (**Dati Italgas**).

	1999		2000		2001	
	Utenza 1999	Metano (m ³ /anno)	Utenza 2000	Metano (m ³ /anno)	Utenza 2001	Metano (m ³ /anno)
Utenza domestica	854	251.341	882	215.657	798	187.811
Utenza Prom.	13727	14.752.706	14179	15.250.523	14577	14.237.914
Utenza risc. Cen.	32	226.311	33	214.998	33	198.529
Utenti Gra. Ind. Utenti	2	5.191.835	2	2.334.734	3	6.830.301
Utenti Pic. Industria	29	449.789	30	402.035	30	366.831
Ospedali	1	0	1	177.564	1	11278
Utenza Artigiani	378	508.248	390	538.656	129	642.876
Utenti Commerciali	1148	3.004.081	1186	3.183.809	1498	3.263.373
Totale	16170	24.384.311	16702	22.317.976	17068	25.738.913

Per il calcolo delle emissioni derivanti dagli impianti termici sono stati presi in considerazione i consumi di gas metano che è risultato il combustibile maggiormente utilizzato nella città di Macerata per l'anno 2001 25.738.913 (m³/anno)

Il fattore di emissione degli ossidi di azoto, proveniente dal processo di combustione del metano, è stato ripreso dalla Tab. 2 del Rapporto ISTISAN 89/10. Il fattore di emissione del monossido di carbonio utilizzato è quello relativo ad impianti termici da 25 KW, che rappresenta la caldaia tipo delle abitazioni civili.

Nelle tabelle che seguono sono riportate le emissioni degli inquinanti atmosferici considerati, generate da impianti termici.

Tabella 13 - emissioni di inquinanti atmosferici da impianti termici nell'anno 2001 nell'area urbana di Macerata (ton/anno).

Combustibile	NOx	CO	PM10	CO2
Metano (25.738.913 m ³)	41	28	3,2	49962
Gasolio + GPL (50% CH ₄)	20,5	14	1,6	24981
Totale	61,5	42	4,8	74943

In sintesi le emissioni dei principali inquinanti atmosferici stimate per la città di Macerata sono le seguenti:

Tabella 14 - emissioni di inquinanti atmosferici nell'anno 2001 nell'area urbana di Macerata (ton/anno).

Sorgente	NOx ton/anno	CO ton/anno	PM10 ton/anno	CO ₂ ton/anno
Veicoli leggeri benzina	318,2	1382,0	53,9	53292
Veicoli leggeri diesel	34,8	42,3	13,9	16753
Veicoli pesanti diesel	182,5		7,9	9744
Impianti termici metano	41,0	290,9	3,2	49962
Impianti termici gasolio/ GPL	20,5	28,0	1,6	24981
		14,0		
TOTALI (ton/anno)	597,0	1.757,2	80,5	154.732

STATO

Analisi dei dati

Il Piano Regionale di Tutela e Risanamento della qualità dell'aria ai sensi del DPR 24 maggio 1988, 203, introduce i livelli di concentrazione degli inquinanti anche per gli indicatori dello stato dell'inquinamento dell'aria. Gli obiettivi di qualità costituiscono i riferimenti a livello di concentrazione degli inquinanti nell'aria, sulla base dei quali gli strumenti e le azioni di tutela di prevenzione e risanamento devono essere predisposte. Il Piano evidenzia inoltre, dai dati in esso riportati, che gli obiettivi di qualità per benzene, benzo(a)pirene ed il PM 10, nei centri abitati della Regione con più di 20.000–25.000 abitanti, sono difficilmente rispettati.

Per caratterizzare la qualità dell'aria del comune di Macerata, sono stati impiegati i dati elaborati dalle attività di monitoraggio della Rete Provinciale di qualità dell'aria e dal Dipartimento Provinciale dell'ARPAM di Macerata nel periodo relativo agli ultimi anni fino al 2002.

Questi dati elaborati sono stati valutati con riferimento alla normativa allora vigente per la problematica in oggetto, come indicato nel Piano Regionale di Tutela e Risanamento della qualità dell'aria.

Rete di monitoraggio della Provincia di Macerata

Il Centro di Ecologia e Climatologia, Osservatorio Geofisico e Sperimentale (da ora per semplicità denominato Osservatorio Geofisico di Macerata) costituito dall'associazione di più enti (Regione, Provincia di Macerata, Comune di Macerata, CCIAA di Macerata, Università di Camerino) nell'ambito dell'attività di gestione tecnica scientifica della rete della qualità dell'aria istituita dalla Provincia di Macerata a partire dal 1988, ha svolto negli anni il monitoraggio della qualità dell'aria a Macerata.

Le misurazioni dei livelli di concentrazione dei principali inquinanti è stata svolta a partire dal 1988 impiegando un laboratorio mobile a cui si è aggiunta nel 1997 ed una stazione fissa di rilevamento posizionata in area suburbana nella frazione di Sforzacosta.

Le campagne di misura nel territorio del comune di Macerata, effettuate con l'ausilio del Laboratorio mobile, aventi ognuna una durata minima di alcune settimane, sono state 35 ed hanno interessato 17 zone della città comprese le tre frazioni principali (Sforzacosta, Piediripa e Villa Potenza).

Gli indicatori di stato

Considerata la disponibilità dei dati esistenti e la loro natura, al fine di rappresentare al meglio lo stato della qualità dell'aria e le sue evoluzioni nel tempo, sono stati scelti i seguenti indicatori:

- indicatori dello stato generale della qualità dell'aria
 1. I valori di concentrazione di SO₂, CO, PTS, NO_x rilevati dal laboratorio mobile nelle campagne di misura svolte negli anni 1999-2000-2001;
 2. I livelli di Idrocarburi aromatici BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xilene) rilevati in aree ad intenso traffico autoveicolare site nell'area urbana principale ed in una frazione;
- indicatore dell'andamento dell'inquinamento atmosferico primario da traffico autoveicolare
 3. I valori di concentrazione media e massima ed il numero di superamenti dei valori limite e di attenzione per il CO, rilevati in strada urbana ad intenso traffico (Corso Cavour), nel periodo 1992-2001;
- indicatore generale e di andamento dell'inquinamento primario e secondario
 4. I valori di concentrazione media e massima ed il numero di superamenti per l'ozono rilevati nella stazione suburbana di Sforzacosta nel periodo 1998-2003;
- Indicatore dell'inquinamento atmosferico a lunga distanza
 5. Andamento nel tempo e livelli attuali di acidità delle precipitazioni atmosferiche e di ricaduta al suolo, con le stesse, di composti azotati e solforati.

Il dettaglio è riportato nei paragrafi che seguono.

Indicatori dello stato generale della qualità dell'aria

Campagne di monitoraggio del laboratorio mobile della Provincia di macerata

Nelle tabelle che seguono sono riportati i dati più recenti riguardanti i livelli di concentrazione dei principali inquinanti atmosferici rilevati in diversi punti dell'area urbanizzata del territorio comunale. Essi si riferiscono a 10 campagne di misura svolte, con l'ausilio del Laboratorio Mobile nel triennio 1999-2001.

Tabella 15 - Risultati di sintesi delle campagne di monitoraggio svolte con il Laboratorio mobile nel 1999.

Parametro	N° dati orari (siti monitorati)	Valori medi campagne (range)	Valori Massimi orari	Numero superamenti valori limite	Superamenti soglie di attenzione (% su n° di dati)
P.T.S. (ug/mc)	2812 (6)	39 – 84	628	0	0
NO (ppb)	2293 (5)	10 – 46	146	0	==
NO _x (ppb)	2260 (5)	23 – 70	200	0	==
NO ₂ (ppb)	2260 (5)	14- 31	103	0	0
SO ₂ (ug/mc)	2191 (6)	5 – 15	30	0	0
CO (mg/mc)	2759 (6)	1,6 – 11,0	11	0	0

Tabella 16 - Risultati di sintesi delle campagne di monitoraggio svolte con il Laboratorio mobile nel 2000.

Parametro	N° dati orari (siti monitorati)	Valori medi campagne (range)	Valori Massimi orari	Numero superamenti valori limite	Superamenti soglie di attenzione (% su n° di dati)
P.T.S. (ug/mc)	288 (1)	69	619	0	0
NO (ppb)	985 (2)	25 – 140	417	0	==
NO _x (ppb)	985 (2)	53 – 252	637	0	==
NO ₂ (ppb)	985 (2)	29 – 113	147	0	23,7
SO ₂ (ug/mc)	1470 (3)	8,8 – 20	44	0	0
CO (mg/mc)	1681 (3)	1,2 – 3,5	35,4	3	0,8

Tabella17 - Risultati di sintesi delle campagne di monitoraggio svolte con il Laboratorio mobile nel 2001.

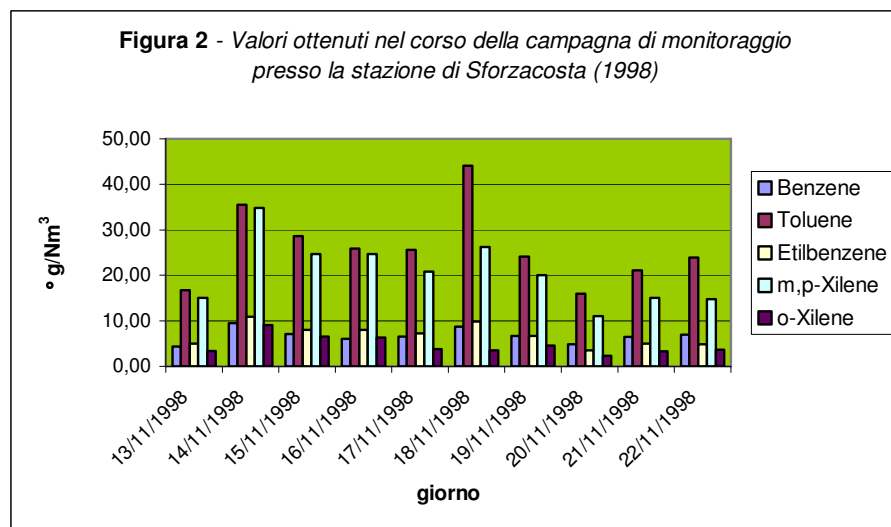
Parametro	N° dati orari (siti monitorati)	Valori medi campagne (range)	Valori Massimi orari	Numero superamenti valori limite	Superamenti soglie di attenzione (% su n° di dati)
P.T.S. (ug/mc)	739 (1)	72	673	0	0
NO (ppb)	710 (1)	16	104	0	==
NOx (ppb)	710 (1)	29	136	0	==
NO ₂ (ppb)	710 (1)	14	40	0	0
SO ₂ (ug/mc)	703 (1)	6	17	0	0
CO (mg/mc)	704 (1)	2.0	5.1	0	0

I dati sopra sintetizzati, seppur con i limiti dovuti alla loro parzialità spazio-temporale, delineano uno stato della qualità dell'aria sostanzialmente buono. Tale sensazione trova conforto anche nei livelli di concentrazione medi relativi agli interi periodi di misura, risultati in 9 delle dieci campagne di misura molto lontani dai limiti fissati per i diversi inquinanti sul lungo periodo (es. medie annuali).

La presenza di superamenti delle soglie di attenzione e episodicamente anche dei limiti, da parte di inquinanti caratteristici dei processi di combustione ed in particolare da traffico autoveicolare (Monossido di Carbonio e Ossidi di Azoto) sono comunque segno che, seppur per brevi periodi di tempo e per aree ristrette (i superamenti si sono verificati esclusivamente in una zona ad alto traffico autoveicolare ed in una sola delle quattro campagne fatte in quell'area nel triennio), si verificano a volte situazioni di criticità.

Campagna di misure ARPAM

Nel novembre 1998 è stata svolta una campagna di indagine volta allo studio della qualità dell'aria nella frazione di Sforzacosta di Macerata, più precisamente in via Liviabella. In particolare sono stati determinati i valori di concentrazione di BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xilene) da traffico autoveicolare i cui risultati sono schematizzati nei grafici di seguito riportati.



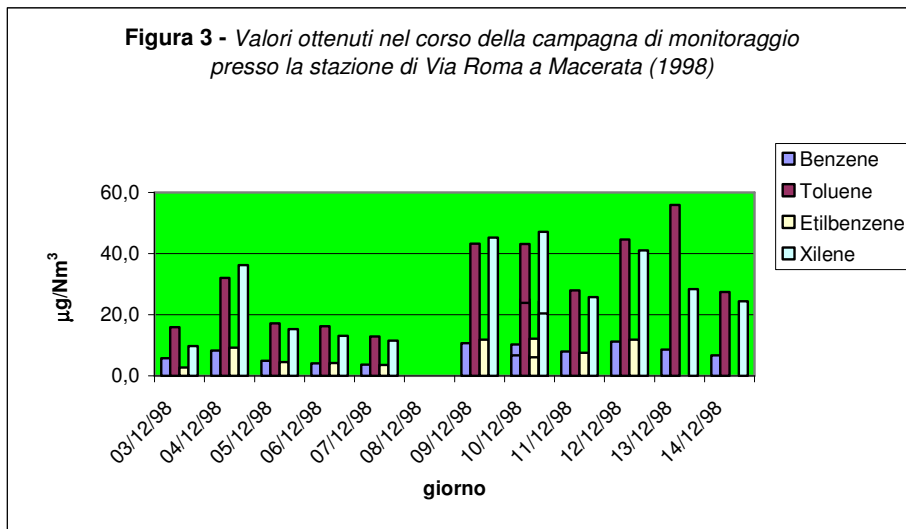
(FonteARPAM)

Nel marzo 1999, in località Sforzacosta, S.S. 77, il Servizio Aria del Dipartimento Provinciale ARPAM di Macerata ha ripetuto le determinazioni effettuate nel novembre 1998 in Via Liviabella, sempre in Sforzacosta di Macerata, relativamente alle concentrazioni medie giornaliere dei composti benzene, toluene, etilbenzene e cilene, riconducibili al traffico autoveicolare. Condizioni di prelievo e di analisi sono identiche a quelle applicate nella precedente indagine. Nella tabella sottostante sono stati riassunti i risultati delle determinazioni eseguite.

Tabella 18 – Concentrazioni medie giornaliere di BTEX rilevate a Sforzacosta nel marzo 1999. (FonteARPAM)

DATA	benzene	toluene	etilbenzene	xilene
	ug/Nm ³	ug/Nm ³	ug/Nm ³	ug/Nm ³
17/02/99	4.2	20.8	3.6	16.9
18/02/99	8.6	35.9	8.2	25.6
19/02/99	8.7	31.8	7.7	25.4
20/02/99	6.9	20.7	4.1	10.4
21/02/99	5.9	22.8	5.4	15.4
22/02/99	2.8	10.4	2.1	6.3
23/02/99	4.8	14.0	2.3	5.9
24/02/99	4.2	18.3	5.2	21.3
25/02/99	6.2	22.3	5.3	19.8
26/02/99	9.1	37.7	9.7	27.1
27/02/99	8.5	31.6	8.0	24.3
28/02/99	6.5	24.0	6.4	17.7
01/03/99	7.5	34.0	7.0	20.2
valori minimi	2.8	10.4	2.1	5.9
valori medi	6.4	24.9	5.8	18.2
valori massimi	9.1	37.7	9.7	27.1

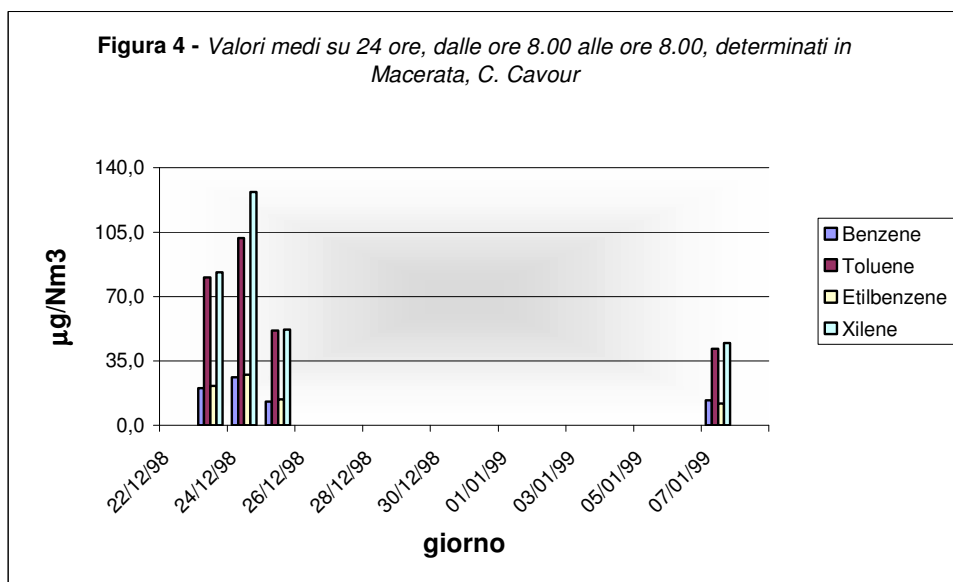
Nel dicembre 1998 una stazione di monitoraggio posizionata in via Roma a Macerata ha rilevato le seguenti concentrazioni di BTEX. I risultati ottenuti sono riassunti nei grafici seguenti.



(FonteARPAM)

Successivamente, nel periodo dal 23 al 25 dicembre 1998 ed il giorno 7 gennaio 1999, lo stesso monitoraggio è stato condotto sempre nel comune di Macerata, ma in Corso Cavour.

I grafici successivi mostrano la rielaborazione dei dati.



(FonteARPAM)

Per il benzene, in Italia, nel D.M.25/11/94, furono individuati obiettivi di qualità, oggi vige un nuovo decreto:

dal 1/1/96 15 ug/Nm³

dal 1/1/99 10 ug/Nm³

Il valore annuale, ai fini del confronto con gli obiettivi di qualità, è dato dalla media mobile dei valori giornalieri registrati, i quali dovrebbero essere riscontrati in maniera discontinua per almeno 15 giorni al mese. Inoltre, la misura del contenuto di benzene in atmosfera dovrebbe essere ottenuto almeno su base oraria.

Indicatore dell'andamento dell'inquinamento atmosferico primario da traffico autoveicolare

L'andamento dei livelli di concentrazione medi e massimi di Monossido di Carbonio ed il numero di superamenti dei valori limite e di soglia di attenzione, registrati nell'arco di dieci anni in uno dei punti più soggetti al traffico autoveicolare (strada di accesso alla città a tre corsie con sosta su un lato), è stato scelto come indicatore di trend dell'inquinamento atmosferico primario generato dalla circolazione di autoveicoli.

I dati sono riportati negli elaborati grafici che seguono.

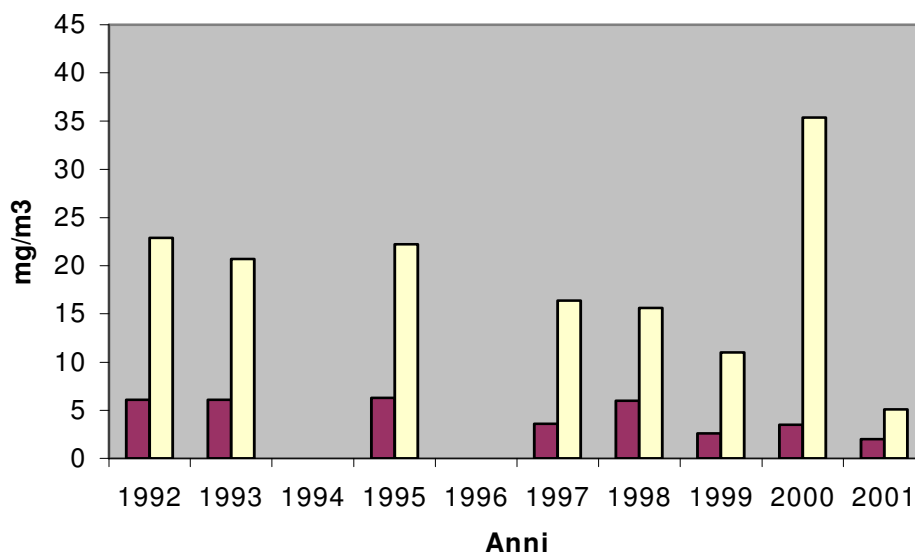


Figura 5 - Valori medi del periodo di misura e massimi riscontrati per il CO a Corso Cavour

TABELLA 19 - Superamenti dei valori guida e dei valori limite riscontrati per il CO a Corso Cavour nel periodo 1992-2001 (Fonte: OGSM)

Anno	n° superamenti valore limite su otto ore (10 mg/mc)	n° superamenti livello di attenzione (15 mg/mc)	n° superamenti valori limite orario (40 mg/mc)
1992	1	26	0
1993	6	11	0
1994	n.d.	n.d.	n.d.
1995	0	21	0
1996	n.d.	n.d.	n.d.
1997	1	2	0
1998	0	1	0
1999	0	0	0
2000	3	13	0
2001	0	0	0

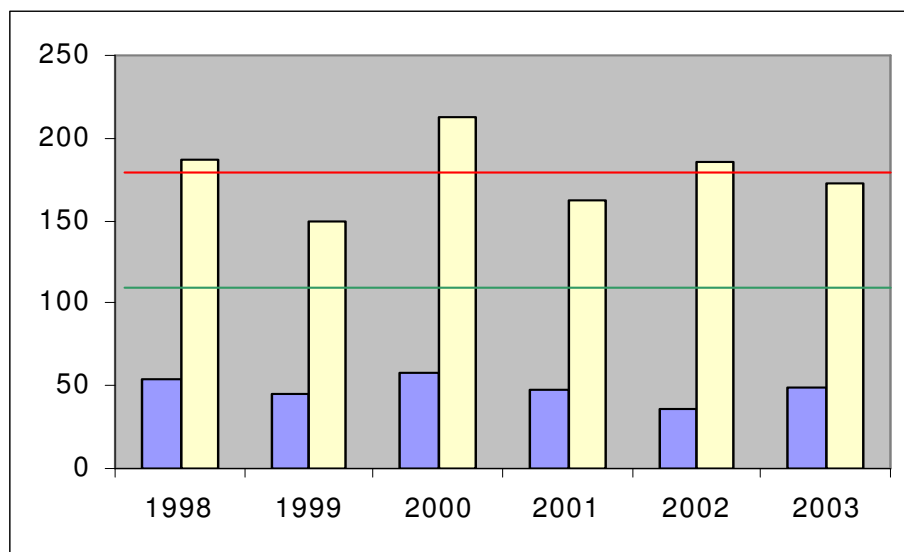
I valori medi rilevati nel decennio mostrano una tendenza alla diminuzione al pari dei valori massimi registrati che confermano tale andamento ad eccezione dell'anno 2000. I superamenti dei livelli di attenzione appaiono anch'essi più frequenti nel passato rispetto agli ultimi anni. Il numero esiguo di superamenti del limite su otto ore (10 mg/Nmc) e l'assenza di superamenti del limite orario (40 mg/Nmc) confermano il quadro precedentemente anticipato di uno stato della qualità dell'aria che, considerato anche che il punto esaminato è sicuramente tra quelli maggiormente interessati dall'inquinamento da traffico autoveicolare, può considerarsi accettabile.

Indicatore generale e di andamento dell'inquinamento primario e secondario

La stazione di misura sita in area extraurbana nella frazione di Sforzacosta è dotata di apparecchiature per il monitoraggio dei seguenti inquinanti : Ozono; PTS; NOx; NO; CO; NO2, SO2.

In questo caso però si è preso in esame solamente l'Ozono in quanto l'ubicazione della stazione, posta in area suburbana/rurale, non consente di avere dati rappresentativi del livello di inquinamento da traffico autoveicolare e da combustione in genere mentre è ottima per valutare il livello di inquinamento da smog fotochimico che è indirettamente un'indice "globale" della qualità dell'aria. I dati analizzati sono stati i livelli di concentrazione medi annuali e massimi orari registrati nel periodo 1998 – 2003 ed il numero di superamenti della soglia di protezione per la salute umana (110 µg/Nmc) e della soglia di attenzione di 180 µg/Nmc.

Figura 6 - Valori medio annuo e massimi orari riscontrati per l'ozono nella stazione di



Sforzacosta (Fonte: OGSM)

Tabella 20 - Superamenti dei valori guida e dei valori limite riscontrati per l'Ozono nel periodo 1998 – 2003

Anno	n° superamenti livello protezione salute umana (110 μ g/mc)	n° superamenti livello di attenzione (180 μ g/mc)
1998	117	2
1999	8	0
2000	208	11
2001	51	0
2002	14	1
2003	62	0

(Fonte: OGSM)

L'andamento delle concentrazioni di Ozono registrate negli ultimi sei anni non mostra una tendenza definita sia nei valori medi che in quelli massimi. Alquanto stazionaria anche la situazione per quanto riguarda i superamenti della soglie di riferimento con l'eccezione dell'anno 2000. Il limitato numero di superamenti della soglia di attenzione ed i livelli medi e massimi registrati confermano anche per questo indicatore un stato della qualità dell'aria accettabile.

Indicatore dell'inquinamento atmosferico a lunga distanza

Una buona percentuale (oltre il 50%) degli ossidi di azoto e di zolfo generati dai processi di combustione di combustibili fossili, ricade al suolo a grandi distanze, anche migliaia di chilometri, dal punto di emissione.

La ricaduta a terra di tali inquinanti, trasformati in composti acidi, avviene attraverso le deposizioni "umide"(pioggia, neve) o come ricaduta di polveri ed aerosol (deposizioni "secche"). Il livello di acidità delle precipitazioni atmosferiche umide e le deposizioni al suolo di composti solforati ed azotati aventi azione acidificante ed eutrofizzante sono stati scelti come indicatore dell'inquinamento a lunga distanza che interessa il territorio di Macerata.

L'Osservatorio Geofisico di Macerata ha allestito, da oltre 15 anni, la Rete Regionale per lo studio delle caratteristiche chimico-fisiche delle precipitazioni atmosferiche (figura 7), inserita nella rete nazionale denominata RIDEP, che ha una stazione di campionamento a Macerata.

Nelle figure sottostanti vengono riportati i valori della media ponderale del grado di acidità delle precipitazioni atmosferiche registrate a Macerata in oltre un decennio, il loro raffronto con i valori registrati in altre località della regione e i flussi di ricaduta, dovuti alle sole precipitazioni "umide" , dei composti solforati ed azotati.

Figura 8 - Andamento della acidità media annua (pH) delle precipitazioni atmosferiche registrate a Macerata e nelle altre stazioni di campionamento delle Marche.

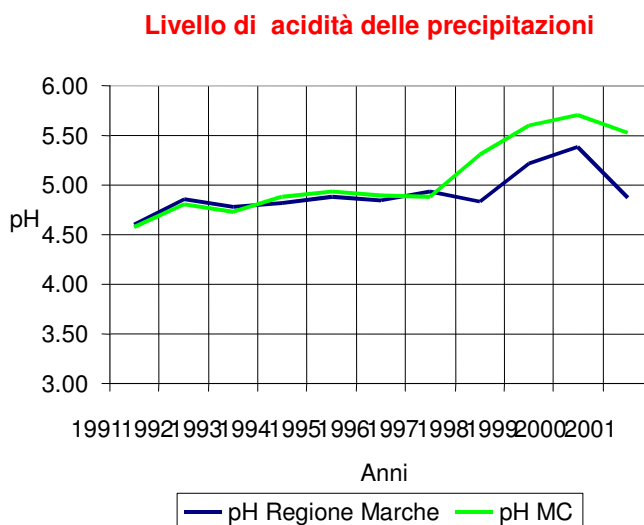
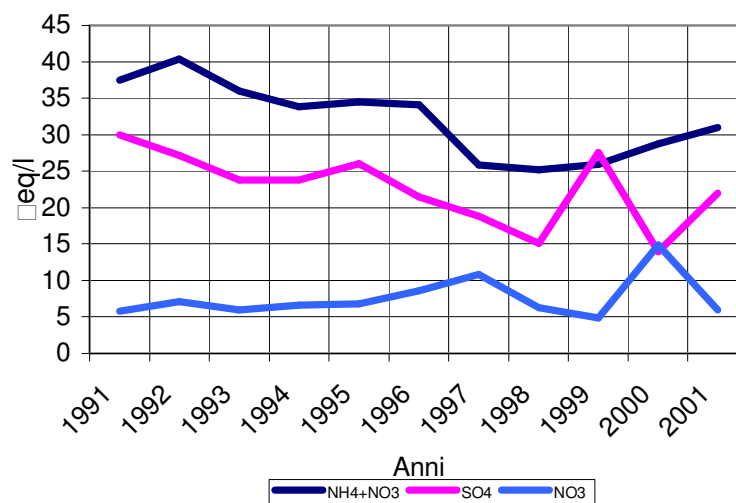


Figura 9 - Andamento delle deposizioni al suolo, associate alle precipitazioni umide, di composti solforati ed azotati a Macerata



Gli indicatori rappresentano un quadro della situazione in lieve miglioramento sia per quanto concerne il livello di acidità media delle precipitazioni atmosferiche sia per le quantità di composti ad effetto acidificante ed eutrofizzante che ricadono al suolo. Unico elemento che mostra un andamento in lieve contrasto con il precedente è il flusso di ricaduta al suolo degli ossidi di azoto indice dell'apporto al fenomeno dei processi di combustione in genere e delle emissioni da traffico autoveicolare in particolare. Il livello di acidità delle piogge e le quantità assolute di composti solforati ed azotati che ricadono al suolo indicano una situazione in linea con gli altri indicatori che potremmo definire accettabile/buona.

Considerazioni conclusive sullo stato

Essendo incompleti (es. mancanza di indici di riferimento quali BTX e PM10) e non omogenei, gli indicatori utilizzati non consentono di esprimere un giudizio esaustivo sullo stato della qualità dell'aria ma sono sufficienti per tracciare un quadro sufficientemente definito. Da un loro esame è possibile sintetizzare quanto segue:

- L'elemento di maggiore pressione risulta essere il traffico autoveicolare;
- I livelli medi registrati sono risultati in genere molto lontani dai limiti di riferimento, tendenza lieve miglioramento
- I superamenti delle soglie di attenzione sono risultati occasionali mentre i superamenti dei valori limite sono stati addirittura eccezionali;
- Le fasi acute si sono presentate per brevi periodi e solamente in concomitanza con situazioni di intensissimo traffico;
- La tendenza del fenomeno per quanto riguarda la maggior parte degli indicatori è risultata stazionaria o in lieve miglioramento;

alla luce di quanto sopra esposto, lo stato generale della qualità dell'aria appare, allo stato attuale accettabile se non addirittura buono. I superamenti seppure limitati nel tempo e nello spazio potrebbero essere indice di una situazione che necessita di controllo e di azioni costanti per mantenersi accettabile/buona.

Una sintesi dello "stato dell'ambiente" e dello stato degli indicatori stessi è riportato nella tabella 21.

Le Politiche Ambientali di Macerata per quanto riguarda la Qualità dell'aria

Le Politiche Ambientali del comune di Macerata sono sempre state finalizzate ad una maggiore tutela della qualità dell'aria quindi del cittadino che vive nella città e dell'ambiente urbano.

Gli impegni che sono stati portati avanti sono numerosi e centrati nella mitigazione dei principali fattori che influenzano l'inquinamento atmosferico, con particolare riguardo all'elemento di pressione prevalente cioè il traffico autoveicolare.

A tal proposito miglioramenti della situazione sono attesi dalla realizzazione delle opere di grande viabilità quali il collegamento intervallivo e la circonvallazione Nord che consentiranno una importante diminuzione (si stima di oltre il 30%) del traffico "di attraversamento" della città, costituito in gran parte da autoveicoli pesanti. Gli sforzi del comune sono poi concentrati negli interventi volti alla fluidificazione del circolazione, la sensibilizzazione della cittadinanza al problema con la realizzazione delle "giornate senza auto" e la costante promozione al cittadino per favorire ed incentivare l'impiego di mezzi pubblici.

Inoltre è stato incrementato il parco macchine della pubblica amministrazione e del servizio urbano con mezzi che utilizzano combustibili meno inquinanti quali : GPL e metano.

Altro obiettivo importante della Provincia di Macerata che coinvolge il Comune di Macerata e la realizzazione e la ultimazione della rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria che prevede due stazioni di misura nel comune di Macerata destinate sia al controllo delle emissioni da traffico autoveicolare che al monitoraggio dell'inquinamento di fondo. Le stazioni di misura che verranno allestite prevedono l'attivazione di sonde per la misurazione di parametri più importanti con le migliori tecnologie.

Importante inoltre sottolineare che il Comune di Macerata sta affrontando e gestendo il problema del PM10 e ha aderito alla Delibera della Regione Marche n°1775 che ha individuato una serie di provvedimenti da applicare su tutto il territorio regionale al fine di ridurre le emissioni di polveri sottili.

Il Comune di Macerata ha aderito alla delibera della Regione Marche tramite una lettera di adesione di novembre 2002 nella quale si evidenziano gli impegni sostanziali del comune che consistono :

- campagne di informazione alla cittadinanza;
- interventi di fluidificazione sul traffico;
- blocco del traffico in situazioni di allarme
- utilizzo della metodologia delle targhe alterne.

L'impegno del comune di Macerata continua con il processo di Agenda 21 in quanto tramite il forum e il Piano di Azione che verrà elaborato con il coinvolgimento da parte di tutte le parti interessate verranno prese in considerazione ulteriori proposte e soluzioni alternative. Importante in tutto questo processo è un sempre maggiore efficacia della "Educazione ambientale" stimolando soprattutto ad un comportamento più "ecologico".

TABELLA 21

Tabella di stato degli indicatori, dicembre 2003

Nome Indicatore	Obiettivi	DPSIR	Valutazione dell'indicatore		
			Disponibilità dei dati	Stato attuale	Trend
Emissioni di (NO _x , CO, COVNM, PM ₁₀ , Benzene , IPA) e trend per settore	Qualità dell'aria in ambiente urbano	P	☹	☹	↔
Concentrazioni di (NO _x , CO, COVNM, PM ₁₀ , Benzene , IPA, O ₃) e trend per settore	Qualità dell'aria in ambiente urbano	S	☹	☹	↔
N° superamenti valori limite concentrazioni inquinanti atmosferici	Qualità dell'aria	S	☹	☹	↔
N° provvedimenti amministrativi per mancata ottemperanza ad autorizzazioni ai sensi DPR 203/88	Qualità dell'aria	R	☹	☹	?
Acidità delle precipitazioni	Qualità dell'aria	S	☹	☹	↘
Emissioni di CO ₂ per settore	Mutamenti climatici	P	☹	☹	?
Censimento emissioni industriali	Qualità dell'aria in ambiente urbano	P	☹	☹	?
Censimento parco autoveicoli e loro distribuzione e classificazione	Qualità dell'aria in ambiente urbano	P	☹	☹	?
Dati traffico autoveicolare	Qualità dell'aria in ambiente urbano	P	☹	☹	?
Cosumi energetici per settore	Qualità dell'aria in ambiente urbano Mutamenti climatici	P	☹	☹	↔

CAPITOLO 11

L'inquinamento elettromagnetico

Premessa

Da sempre è presente sulla terra un fondo elettromagnetico naturale generato principalmente dalla terra stessa, dall'atmosfera e dal sole i quali emettono una serie di radiazioni presenti nello spettro degli infrarossi, luce visibile e ultravioletto. La rapidità dello sviluppo tecnologico associato ad un consumismo senza limiti ha determinato un aumento preoccupante soprattutto per la salute e per l'ambiente, dei campi elettromagnetici. L'inquinamento da campi elettromagnetici, ed in particolare modo l'aspetto igienico sanitario, è diventato un argomento di attualità e le principali preoccupazioni derivano essenzialmente dai seguenti elementi:

Rapido sviluppo dei sistemi di telecomunicazioni che hanno comportato un forte incremento degli impianti emittenti, avvenuto negli anni passati in assenza di una qualsiasi normativa nazionale.

Studi epidemiologici che non consentono di avere certezze assolute circa i possibili effetti dei campi elettromagnetici sugli organismi viventi.

Le caratteristiche proprie dei campi elettrici e magnetici che, presenti, non danno alcuna percezione sensoriale a chi ne è investito.

Insufficiente e a volte non corretta la comunicazione-informazione.

L'Amministrazione comunale di Macerata fin dal 1998 ha seguito con particolare attenzione questo strano inquinamento, valutando la complessità del fenomeno che è legato a diversi aspetti: dal settore tecnologico, all'analisi dell'impatto ambientale e l'assetto urbanistico, all'analisi più completa del rischio legato all'uomo. In questi anni si è registrata una crescente preoccupazione da parte dei cittadini, una richiesta di regolamentazione attraverso petizioni e altre forme di partecipazione. L'intero Consiglio comunale ha partecipato attentamente formulando proposte volte al miglioramento della situazione e al recepimento delle normative nazionali in materia. Sono state discusse mozioni, interpellanze, di tutte le forze politiche, con l'intento di accogliere le varie istanze. Il 29 settembre 2000 il Consiglio comunale di Macerata ha votato all'unanimità una mozione con la quale si invitava l'Amministrazione ad elaborare un regolamento comunale. Regolamento approvato con atto consiliare n. 81 il 24 settembre 2001 in attuazione dei principi dettati dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36 art. 8, nonché del D.M. 10 settembre 1998 n. 381. Il Regolamento comunale stabilisce le norme per l'installazione degli impianti per le reti di telefonia radiomobile e degli impianti di trasmissione radiofonica e televisiva e servizi simili. L'installazione di tutti gli impianti ricetrasmittenti di radiazione elettromagnetica operanti nell'intervallo di frequenza fra 100 KHz e 300 GHz, come quelli per l'erogazione del servizio pubblico di telefonia radiomobile (GSM, ETACS, UMTS, DCS e DECT), di trasmissione radiofonica e televisiva e di altri servizi simili può essere concessa purché siano rispettate le esigenze di tutela della salute pubblica, ambientale e paesaggistica, dei monumenti e delle aree archeologiche, oltre che la normativa statale sugli impianti ricetrasmittenti. L'Amministrazione comunale ha istituito una Commissione (prevista sempre dal Regolamento comunale) con l'incarico di redigere un Piano guida per le installazioni, che sarà di riferimento per il rilascio delle singole concessioni. Della Commissione, nominata dalla Giunta comunale, fanno parte, oltre al Comune, i rappresentanti dei concessionari, delle associazioni ambientaliste e dei comitati di cittadini. La commissione, si è riunita per esaminare i piani operativi per gli anni futuri forniti dai gestori, al fine di conoscerne le esigenze di ampliamento e verificare la possibilità di rendere compatibili tali esigenze con la tutela della salute dei

cittadini e la salvaguardia dei valori architettonici e ambientali del territorio così come espressamente previsto dal regolamento

La Giunta ha effettuato un'ampia consultazione e la proposta recepisce ove possibile, le indicazioni dei cittadini, dei Consigli circoscrizionali e degli stessi gestori degli impianti. Compete sempre al Comune fissare tempi e modalità per l'esecuzione di eventuali interventi di bonifica, su segnalazione e previo parere del Servizio Igiene e Sanità Pubblica e dell'ARPAM.

Nel 1999 il Comune ha avviato un monitoraggio dell'inquinamento elettromagnetico nell'ambito del territorio comunale svolto congiuntamente dalle Università di Ancona e di Camerino.

In sede di approvazione del bilancio di previsione 2001 il Consiglio comunale ha approvato un emendamento con il quale venivano avviati interventi per la tutela della popolazione dai rischi legati all'inquinamento elettromagnetico.

Il 6 settembre 2002 è stata firmata una convenzione fra il Comune di Macerata, l'ARPAM e l'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata, con la quale il Comune ha avviato le attività in materia di protezione, controllo e tutela ambientale, attraverso l'esecuzione di indagini e misure elettromagnetiche periodiche nell'ambito del territorio comunale i cui risultati costituiscono la base conoscitiva necessaria alla individuazione degli interventi eventualmente necessari al miglioramento della situazione esistente.

Effetti biologici e sanitari
delle radiazioni
elettromagnetiche

Un organismo vivente, o una qualunque sua parte, come un qualsiasi corpo materiale, in presenza di campi elettromagnetici, può interagire con essi assorbendo energia; tutto questo avviene mediante le forze esercitate sulle cariche elettriche da parte del campo elettrico e magnetico.

Per quanto riguarda le caratteristiche elettriche dei tessuti biologici, componente significativa è l'acqua che costituisce il 70% del peso corporeo.

L'acqua circonda e permea le cellule, in essa sono dispersi ioni salini e grosse molecole organiche. Da frequenze di 100 MHz in su la dispersione elettrica dei tessuti è determinata essenzialmente dalla molecola H_2O .

Visto il ruolo fondamentale dell'acqua, nei fenomeni di assorbimento energetico da parte dei tessuti possiamo classificare gli elementi biologici a seconda del contenuto di H_2O :

materiali ad altissimo contenuto di acqua (90% o più di acqua): sangue, liquido cerebrospinale e altri liquidi organici;

materiali ad alto contenuto d'acqua (80% circa): pelle, muscoli, cervello, organi interni;

materiali a basso contenuto d'acqua (circa 50%): grasso, tendini ed ossa.

La profondità di penetrazione della radiazione elettromagnetica dipende dall'attenuazione manifestata dalla materia che viene attraversata: maggiore è l'assorbimento per unità di spessore, minore è la profondità di penetrazione e maggiore è il riscaldamento; l'assorbimento cresce con il contenuto d'acqua del tessuto e con la frequenza; sopra i 10 GHz l'assorbimento riguarda prevalentemente gli strati superficiali della pelle.

Un effetto biologico si verifica quando l'esposizione alle onde elettromagnetiche provoca qualche variazione fisiologica notevole o rilevabile in un sistema biologico; un effetto di danno alla salute si verifica quando tale effetto biologico è al di fuori dell'intervallo in cui l'organismo può normalmente tollerarlo.

Gli effetti possono essere:

a breve termine: esposizioni ad elevate intensità di campo elettromagnetico possono generare nell'uomo un effetto termico, cioè il riscaldamento del corpo o di sue parti esposte alle radiazioni, che segue all'assorbimento di energia elettromagnetica.

Un esempio è la lunga esposizione a cui è soggetto l'utente che fa uso del telefono cellulare esposto a campi di irradiazione di valore molto elevato durante la conversazione.

a lungo termine: esposizioni prolungate a campi di bassa o bassissima frequenza (ELF); tali campi si comporterebbero come delle piccole sollecitazioni che, se ripetute nel tempo, potrebbero provocare danni biologici.

Tasso specifico di assorbimento

Il tasso specifico di assorbimento di energia da parte di un sistema biologico è espresso attraverso una unità di misura: SAR (Specific Absorption Rate, ovvero percentuale di assorbimento) misurato in Watt per kg di peso corporeo (W/kg).

Detto tasso è influenzato da svariate variabili fisiche, fra cui la frequenza, la polarizzazione e la modulazione; accanto a queste ci sono anche le variabili biologiche: proprietà bioelettriche del corpo, dimensioni, e suo orientamento rispetto alle linee di forza.

I valori si modificano in base alle differenti caratteristiche del corpo esposto quali, vestiti, spessore della cute e sottocute, peluria quantità d'acqua presente in misura variabile in funzione dell'età e del sesso.

Nella letteratura scientifica esistono studi che evidenziano correlazioni di alcune patologie più o meno gravi con l'esposizione a campi elettromagnetici ad alta frequenza (vedi schemi).

Studi che hanno permesso di identificare dei bioindicatori: inibizione della sintesi della melatonina, alterazione della fotosintesi clorofilliana.

In diversi campi scientifici esistono studi sugli **impatti** determinati da tale fenomeno:

- effetti riscontrati sull'uomo, sugli animali e sulle piante;
- alterazioni morfologiche (per individui che abitano in prossimità di SRB, ripetitori radio – televisivi e antenne paraboliche);
- sovrapposizione di campi elettromagnetici (interferenza);
- ionizzazione aria;
- acceccamento dei volatili a ridosso degli impianti di trasmissione di grandi potenze.

Il quadro normativo

Il Parlamento nel febbraio del 2001 ha approvato la legge quadro per la protezione della salute dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. Il testo normativo ha introdotto importanti principi fondamentali quali il *principio di precauzione*, il *valore di attenzione*, l'*obiettivo di qualità* e ha individuato con chiarezza le competenze dello Stato e degli Enti locali, stabilendo tempi e modi per il risanamento degli impianti fuori norma, indicando le istituzioni preposte alle verifiche e ai controlli, disponendo con puntualità sulle sanzioni pecuniarie e amministrative. La legge non fissa limiti ma rimanda a decreti applicativi, la scelta operata in questo senso nasce dall'esigenza di voler garantire una protezione della salute e dell'ambiente al passo con lo sviluppo tecnologico.

Il Governo in carica ha ritenuto necessario creare una corsia preferenziale attraverso lo strumento della Legge Delega 21 dicembre 2001 n.443 “ *Delega al Governo in materia*

di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici per il rilancio delle attività produttive” (Legge Obiettivi) per la realizzazione delle grandi opere ricomprendendo tra esse anche la telefonia GSM, UMTS e gli altri servizi di radio telecomunicazioni.

Il Decreto Legislativo susseguente la citata norma (Decreto Gasparri) rivisita infatti le norme introdotte dalla Legge Quadro incidendo sia su principi fondamentali di tutela della salute e dell’ambiente – ispiratori degli atti normativi emanati dal precedente Governo – sia sulla autonomia delle Regioni, delle Province e dei Comuni (ancor più rafforzati dalla modifica al titolo V della Costituzione) suscitando critiche e preoccupazione da parte di Enti locali, movimenti, Associazioni e mondo scientifico.

In particolare interviene ridisegnando procedure e criteri totalmente differenti rispetto alla Legge 36/2201 in riferimento alla competenza delle Regioni, dei Comuni, all’iter dei permessi, alla V.I.A., alla sanatoria e al catasto delle infrastrutture. E, inoltre, dall’esame contestuale dei commi 1 e 2 – art.1 della Legge Obiettivo e del D.Lgs.vo applicativo sembrerebbe emergere anche qualche dubbio di costituzionalità, in particolare relativo a: art.117 principio di sussidiarietà; art.42 diritto di proprietà – sussistenza dell’interesse generale; art.3 diritto di uguaglianza – rispetto delle procedure partecipative.

Con la Legge 36/2001 è stato recepito nell’ordinamento italiano il principio di precauzione, prevenzione e minimizzazione del rischio, sancito dall’OMS, dal quale discende l’obbligo per i gestori del settore di ridurre al minimo ragionevolmente possibile i livelli di intensità dei campi elettromagnetici secondo la migliore tecnologia.

L’impianto del Decreto Legislativo 198/2002 sembrerebbe invece anteporre alla tutela della salute e dell’ambiente l’esigenza di una rapida realizzazione delle infrastrutture derogando o abrogando di fatto norme statali, regionali e comunali volte rigorosamente alla tutela della salute e dell’ambiente.

I valori di riferimento
stabiliti dalla vigente
normativa

Il DPCM 23 Aprile 1992 “Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”.

Tali limiti concernono sia le intensità massime ammesse, che le distanze di rispetto degli elettrodotti.

Tali limiti introdotti dal DPCM, tendono a prevenire il verificarsi di effetti acuti derivanti dall’esposizione a campi elettromagnetici.

Limiti di esposizione a campi elettrici e magnetici DPCM 23/4/1992		
	Campo elettrico	Induz. magnetica
Aree o ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata	5 kV/m	0,1 mT (100 mT)
Nel caso in cui l’esposizione sia ragionevolmente limitata a poche ore al giorno	10 kV/m	1 mT (1000 mT)

Distanze di rispetto da elettrodotti DPCM 23/04/1992	
Tensione	Distanza
132 kV	≥ 10 m
220 kV	≥ 18 m
380 kV	≥ 28 m

Il Decreto 10 Settembre 1998 n. 381 **“Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana”** fissa i valori limite di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici connessi al funzionamento ed all'esercizio dei sistemi fissi di telecomunicazioni radiotelevisivi operanti nell'intervallo di frequenza compreso fra 100 kHz e 300 GHz. Tali limiti definiscono livelli da non superare dei campi elettrici, magnetici e della densità di potenza, mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti, come da seguente tabella:

Valori limite di esposizione a campi elettromagnetici DM Ambiente n. 381, 10 Settembre 1998			
Frequenza in (MHz)	Valore efficace intensità di campo elettrico E (V/m)	Valore efficace intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equiv. (W/m²)
0,1 - 3	60	0,2	-
3 - 3000	20	0,05	1
3000 - 300000	40	0,1	4

In corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore non devono essere superati i seguenti limiti sempre mediati su un' area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti:

Valori limite di esposizione (edifici adibiti a permanenze di almeno 4 ore) a campi elettromagnetici DM Ambiente n. 381, 10Settembre 1998		
Valore efficace intensità di campo elettrico E (V/m)	Valore efficace intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equiv. (W/m²)
6	0,016	0, 10 <i>(per frequenze comprese fra 3 MHz e 300GHz)</i>

Il **Trattato di Amsterdam**, all'art. 174 paragrafo 2 recita: "La politica della Comunità in materia ambientale mira a un livello elevato di tutela, tenendo conto della diversità delle situazioni nelle varie Regioni della Comunità. Essa è fondata sui principi della precauzione e dell'azione preventiva, sul principio della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché sul chi *inquina paga*".

D.P.C.M. 23 aprile 1992

Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

D.P.C.M 28 settembre 1995

Norme tecniche procedurali di attuazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 aprile 1992 relativamente agli elettrodotti

D.M. n. 381 del 10 settembre 1998

Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana ed è già impostato sulla base dell'adozione del principio di cautela.

Linee guida applicative del D.M. n. 381 del 10 settembre 1998

Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana.

Raccomandazione europea 1999/519/CE del 12 luglio 1999

Raccomandazione del Consiglio relativa alla limitazione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0Hz a 300GHz prende in considerazione gli effetti accertati ovvero gli effetti acuti

DECRETO LEGGE 23 GENNAIO 2001 N.5

Disposizioni urgenti per il differimento di termini in materia di trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, nonché per il risanamento di impianti radiotelevisivi, convertito, con modificazioni, nella **legge 20 marzo 2001 n. 66** sono state previste le sanzioni al superamento dei limiti determinati dal D.M. 381/98

Legge n. 36 del 22 febbraio 2001

Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Legge Regione Marche 28 ottobre 1999 n.30

Disciplina specifica per linee ed impianti elettrici, a parziale modifica ed integrazione della LR 6 giugno 1988 n.19.

Legge Regionale Regione Marche 13 novembre 2001 n.25

Disciplina regionale in materia di impianti fissi di radiocomunicazione al fine della tutela ambientale e sanitaria della popolazione. La Regione, in attuazione dei principi dettati dalla Legge 22 febbraio 2001n.36 art. 8, nonché del D.M. 10 settembre 1998 n.381, disciplina con la presente legge le modalità di installazione e di modifica degli impianti che possano comportare l'esposizione dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, le attività di controllo e di vigilanza dei suddetti sistemi, le modalità ed i tempi di esecuzione per le azioni di risanamento, nonché degli interventi di tipo cautelativo al fine della tutela ambientale e sanitaria della popolazione, anche perseguendo il raggiungimento di obiettivi di qualità e detta norme urbanistiche in materia.

Delibera Giunta Regione Marche del 25 Marzo 2003 n° 410

“Distanze Minime degli impianti di telefonia mobile, radiofonici e televisivi e modalità di comunicazione dell’installazione di impianti provvisori di telefonia mobile. Artt. 4, comma 2, e 7, Comma 3, L.R. 25/2001”

Vengono dettate le disposizioni che si applicano sia alle nuove installazioni di impianti di telefonia mobile, radiofonici e televisivi di cui alla legge regionale 13 novembre 2001, n. 25, che alle modifiche o ampliamenti degli impianti preesistenti.

Fermo restando il rispetto del valore limite, la distanza della sorgente di campo elettromagnetico dal perimetro esterno delle aree e degli edifici di cui all'articolo 7, commi 1 e 2, della l. r. 25/2001, nonché dagli edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore al giorno è determinata in maniera tale che il campo elettrico prodotto dal singolo impianto per le aree ed edifici non sia superiore al valore ottenuto secondo i criteri agli articoli 3 e 4.

Le misure e le stime revisionali devono essere effettuate secondo quanto previsto dalla normativa tecnica vigente.

La situazione attuale

Indicatori di pressione

Allo scopo di definire al meglio “lo stato dell’ambiente” per il parametro considerato, alla luce dei riferimenti in essere e dei dati disponibili, sono stati presi in considerazione, quali indicatori di pressione:

Il numero di impianti SRB attivi sul territorio, suddivisi per aree, la loro potenza e la loro densità sia in termini di popolazione che di territorio;

Il numero di impianti Radiotelevisivi attivi sul territorio, suddivisi per aree, la loro potenza e la loro densità sia in termini di popolazione che di territorio;

Lo sviluppo in chilometri delle linee elettriche, divise per tensione e per tipologia di trasmissione (cavo aereo, interrato ecc.) nonché la densità in rapporto alla superficie territoriale.

Tali parametri classificabili come indicatori di causa primaria, rappresentano le principali sorgenti di pressione sull’ambiente per i campi elettromagnetici.

Impianti SRB attivi sul territorio

Le Stazioni Radio Base per telefonia mobile costituiscono un elemento di pressione rilevante, che a causa degli sviluppi tecnologici attesi tenderà ad avere un impatto sempre maggiore sull’ambiente. La definizione accurata della attuale situazione in termini di dislocazione e caratteristiche delle SRB attive, costituisce un elemento fondamentale per la conoscenza del fenomeno. La collaborazione tra ARPAM, Comune e Osservatorio Geofisico ha reso possibile la costruzione un quadro abbastanza delineato sulla presenza e sulla dislocazione degli impianti SRB sul territorio comunale. Seppure, per quanto concerne i valori di potenza installata, vi siano ancora delle incompletezze, i dati raccolti consentono di rappresentare alquanto chiaramente la situazione e offrono la possibilità di confronto con dati regionali e nazionali. La tabella 1 riporta il numero di impianti e di trasmettitori attivi sul territorio comunale nonché gli stessi suddivisi per le 6 circoscrizioni comunali. Da un esame della densità di impianti per abitanti emerge chiaramente che Sforzacosta e il Centro presentano valori superiori a quelli medi comunali ed altrettanto si verifica per la densità di impianti rispetto alla superficie territoriale. Per quanto concerne l’intero territorio l’indicatore di densità rispetto alla popolazione pari a 3,7 impianti ogni 10.000 abitanti risulta di gran lunga superiore al valore medio regionale pari a 1,8 ed a quello nazionale pari a 1,9 (Relazione sullo stato dell’ambiente 2000).

TABELLA 1 - Numero di impianti SRB attivi nel territorio del Comune di Macerata, maggio 2003

Circoscrizione	N°SRB	N° settori	Potenza impianti SRB (W)	Impianti ogni 10.000 abitanti (#)	Impianti x Km²
La Pace-Cairolì- S.Lucia- RioneMarche	3	9	14*	2.5	0.12
Centro –Mameli – Cavour-Velini	4	2	6.1*	3.9	0.32
Via Roma S.Croce- San Francesco – Collevario	4	15	31*	2.8	0.18
Villa Potenza	1	6	46	3.4	0.14
Sforzacosta	2	2	14*	11.3	0.27
Piediripa	1	d.m.	d.m.	5	0.05
Comune di Macerata	15	34	111.1*	3.5	0.16

Dati parziali Fonte ARPAM OGSM

Impianti Radiotelevisivi attivi sul territorio

In Tabella 2 sono riportati i dati relativi alle stazioni Radiotelevisive presenti nel territorio. Contrassegnate con asterisco, sono inoltre riportate le stazioni radiotrasmittenti di servizio di Questura, Carabinieri, Vigili Urbani, Servizio 118, AUSL e Vigili del Fuoco. Per le sorgenti ivi considerate sono totalmente assenti i dati di potenza degli impianti. I valori di densità rispetto alla popolazione risultano essere decisamente inferiori ai livelli medi regionali e nazionali.

TABELLA 2 - Numero di impianti RTV attivi nel territorio del Comune di Macerata, maggio 2003

Circoscrizione	N°RTV	Potenza impianti RTV	Impianti ogni 10.000 abitanti	Impianti x Km ²
La Pace-Cairolì- S.Lucia- RioneMarche	2*	nd	(1.6)	0.08
Centro -Mameli - Cavour-Velini	3+ 4*	nd	2.9 (3.9)	0.24 (0.32)
Via Roma S.Croce- San Francesco - Collevario	1*	nd	(0.7)	0.04
Villa Potenza	0			
Sforzacosta	0			
Piediripa	0			
Comune di Macerata	3 + 7*	nd	0.7 (1.62)	0.03 (0.07)

Antenne VVF, Prefettura-Questura, 118, AUSL, Carabinieri, Vigili urbani. (Fonte: Comune, ARPAM, OGSM)

Sviluppo della rete elettrica

Lo sviluppo chilometrico della rete elettrica gestita dall'ENEL, presente sul territorio è stata rappresentata nella Tabella che segue, suddividendo le linee per classi di tensione (Altissima, Alta, Media e Bassa) e per tipologia di conduttore presente (cavo aereo nudo, cavo interrato, ecc.). Per le linee ad altissima ed alta tensione si è provveduto anche a determinare il rapporto di lunghezza per 10 Km². Tali valori sono risultati in entrambi i casi superiori a quelli medi calcolati per il territorio regionale (0.2 e 1.3) e per il territorio nazionale (0.35 e 1.25).

TABELLA 3 - Consistenza della rete elettrica, maggio 2003

	Lunghezza in Chilometri					Numero
	AAT	AT		MT	BT	
	220 kV	120 kV	60 kV	20 kV	220/380 V	Cabine di Trasformazione 20kV-380 V
Conduttore aereo nudo	9,5	17,7	9,3	128,7	84,3	*****
Conduttore in cavo interrato	0	0	0	73,7	170,7	*****
Conduttore in cavo aereo	0	0	0	0	263,5	*****
Rapporto Lung./Sup. (10 km ²)	1	2.9				
Cabine in muratura	***** **	***** **	***** ***	***** **	*****	247
Trasformatori su palo	*****	*****	*****	*****	*****	73

Indicatori di stato

Quali indicatori di stato, sono stati presi in considerazione quelli che oltre a rappresentare gli “effetti” degli elementi di pressione sull’ambiente e sulla popolazione, fossero anche indicativi della attività di controllo da parte delle autorità e di eventuali situazioni di non conformità alla normativa presenti sul territorio.

Per tali fini sono stati sviluppati i seguenti parametri, classificabili come indicatori di stato/risposta:

Numero di aree sensibili ricadenti entro i 150 metri di raggio da SRB attive

Numero di aree sensibili ricadenti entro i 150 metri di raggio da antenne Radiotelevisive attive

Numero di interventi di misura effettuati da organi tecnici a vario titolo delegati

Numero di superamenti dei valori guida riscontrati

Numero di superamenti dei valori limite riscontrati

Nelle tabelle 4 e 5 sono riportate le aree sensibili ricadenti entro un raggio di 150 metri da una stazione radio base per telefonia cellulare o radiotelevisiva, suddivise per tipologia di area e per circoscrizioni. L'indicatore evidenzia la presenza di 27 situazioni non conformi ai dettami del regolamento comunale che interessano in prevalenza aree verdi e scuole.

TABELLA 4 - N° aree sensibili ricadenti nel raggio di 150 m da SRB, maggio 2003

Circoscrizione	Aree verdi	Scuole	Ospedali	Sport
La Pace-Cairolì-S.Lucia-RioneMarche	1	1	1	1
Centro –Mameli –Cavour-Velini	1	5	0	0
Via Roma S.Croce-San Francesco – Collevario	8	1	0	2
Villa Potenza	0	0	0	0
Sforzacosta	0	0	0	0
Piediripa	0	0	0	0
Comune di Macerata	10	7	1	3

TABELLA 5 - N° aree sensibili ricadenti nel raggio di 150 m da RTV, maggio 2003

Circoscrizione	Aree verdi	Scuole	Ospedali	Sport
La Pace-Cairolì-S.Lucia-RioneMarche	0	0	0	0
Centro –Mameli –Cavour-Velini	0	6	0	0
Via Roma S.Croce-San Francesco – Collevario	0	0	0	0
Villa Potenza	0	0	0	0
Sforzacosta	0	0	0	0
Piediripa	0	0	0	0
Comune di Macerata	0	6	0	0

Gli interventi di misura, effettuati da vari soggetti, negli ultimi quattro anni sono riportati nelle tabelle 6 e 7. Dopo una prima campagna conoscitiva sull'impatto di alcune sorgenti ritenute maggiormente significative, svolta nel 1999 dal Dipartimento di Energia della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Ancona, su incarico del Comune, solo nel 2002 è stata avviata una attività di controllo sistematico degli "effetti" delle sorgenti sulla popolazione esposta. Ad un primo monitoraggio svolto dal Centro di Ecologia e Climatologia sulla situazione comunale nei primi mesi del 2002 è seguito l'avvio di un programma di controllo sistematico dei campi elettromagnetici generati dalle sorgenti censite svolto in collaborazione tra ARPAM e Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata.

TABELLA 6 - Interventi di misura su impianti RF (SRB - RTV), maggio 2003

	1999		2000		2001		2002	2003
Circoscrizione	UNIAN	ARPAM OGSM	ARPA M	OGS M	ARPAM	OGS M	ARPA M OGSM	ARPA M OGSM
La Pace-Cairolì- S.Lucia- RioneMarche	4	0	0	0	0	0	8	12
Centro –Mameli – Cavour-Velini	6	0	0	0	0	0	32	3
Via Roma S.Croce- San Francesco – Collevario	6	0	0	0	0	0	16	34
Villa Potenza	0	0	0		0	0	3	3
Sforzacosta	0	0	0	0	0	0	2	0
Piediripa	0	0	0	0	0	0	0	0
Comune di Macerata	16	0	0	0	0	0	61	52

(Fonte: Comune, ARPAM, OGSM)

TABELLA 7 - Interventi di misura su ELF, maggio 2003 (Fonte: Comune, ARPAM, OGSM)

	1999		2000		2001		2002	2003
Circoscrizione	UNIAN	ARPAM OGSM	ARPA M	OGS M	ARPAM	OGS M	ARPA M OGSM	ARPA M OGSM
La Pace-Cairolì- S.Lucia- RioneMarche	0	0	0	0	2	0	4	3
Centro –Mameli – Cavour-Velini	0	0	0	0	0	0	0	0
Via Roma S.Croce- San Francesco – Collevario	0	0	0	0	0	0	0	0
Villa Potenza	0	0	0	0	0	0	0	0
Sforzacosta	0	0	0	0	0	0	0	0
Piediripa	0	0	0	0	0	0	0	0
Comune di Macerata	0	0	0	0	2	0	4	3

Un buon indicatore primario sia dell’impatto del fenomeno sull’ambiente che dello stato di “attenzione” degli enti, riportato nelle tabelle 8 e 9, è costituito dal numero di superamenti rilevati dei valori guida e dei valori limite. I dati a riguardo indicano una situazione buona con nessun superamento dei valori limite e 5 superamenti dei valori guida su un totale di 83 verifiche strumentali.

TABELLA 8 - Superamenti dei valori guida e dei valori limite riscontrati per le stazioni SRB, maggio 2003

Anno	N° misure	n° superamenti valori limite (6 V/m)	n° superamenti valori guida (3 V/m)	Siti interessati ai superamenti
1999	16	0	0	
2000	0	0	0	
2001	0	0	0	
2002	61	0	5	Piazza XXX Aprile (2) San Francesco (1)
2003	52	0	1*	Piazza XXX Aprile (1)

* Nello stesso appartamento sono state effettuate più misure e in cinque stanze si è rilevato un superamento del valore guida. (Fonte: Comune, ARPAM, OGSM)

TABELLA 9 - Superamenti dei valori guida e dei valori limite riscontrati per le sorgenti ELF, maggio 2003

Anno di misura	N° misure	n° superamenti valori limite (6 V/m)	n° superamenti valori guida (3 V/m)	Siti interessati ai superamenti
1999	0	0	0	
2000	0	0	0	
2001	2	0	0	
2002	4	0	0	
2003	3	0	0	

(Fonte: Comune, ARPAM, OGSM)

Considerazioni sullo stato

Gli indicatori sopra riportati ed in parte analizzati, mostrano uno “Stato dell’ambiente” parzialmente definito sia negli elementi di pressione che in quelli di risposta/stato.

I primi mostrano, per i dati certi e completi (n° impianti attivi), la presenza di valori superiori alla media regionale e nazionale per ciò che concerne la densità di SRB e lo sviluppo di linee elettriche di alta tensione in rapporto alla superficie, mentre è decisamente inferiore alla media la densità di stazioni radiotelevisive. Per i secondi il dato più evidente è rappresentato dal numero di aree sensibili ricadenti entro i 150 metri da sorgenti di emissione. Tale dato è ancora più significativo se si considera che buona parte dei siti interessati è rappresentato da scuole, luoghi ove le categorie più deboli rimangono, necessariamente per lunghi periodi di tempo. Per contro i dati delle

rilevazioni effettuate indicano che solamente in 6 casi su 100 i valori rilevati hanno superato i valori guida e mai si sono superati i valori limite lasciando intravedere la possibilità che ad una pressione sostenuta corrisponda un effetto molto limitato.

Gli indicatori non analizzati per mancanza di dati quali ad esempio la potenza di una parte significativa degli impianti individuati, o le abitazioni esposte alle linee dell'alta tensione uniti ad un incompleto monitoraggio dei siti esposti indicano la necessità di intraprendere azioni immediate volte da un lato a colmare le lacune di informazioni e da l'altro ad attivare procedure gestionali ed azioni tese ad una minimizzazione dell'impatto ambientale delle sorgenti.

Una sintesi dello "stato dell'ambiente" e dello stato degli indicatori stessi è riportato nella tabella.

Politiche di risposta ed obiettivi

Le considerazioni sopra descritte evidenziano, in sintesi, la necessità di intervenire al fine di risolvere le seguenti problematiche:

Completamento delle informazioni relative alle caratteristiche tecniche delle principali sorgenti di inquinamento elettromagnetico;

Creazione e gestione di un archivio completo e aggiornato delle sorgenti di inquinamento elettromagnetico;

Avvio di un monitoraggio sistematico delle aree a rischio con priorità alle aree sensibili;

Ottimizzazione delle procedure di autorizzazione sia in termine di responsabilità che in termini di tempo anche alla luce dei recenti sviluppi normativi (Decreto Gasparri);

Avvio di un processo di informazione ai cittadini;

Promozione di azioni di concertazione tra i soggetti interessati (Gestori reti, associazioni di categoria ecc.) volte a sviluppare una collaborazione finalizzata alla minimizzazione dell'impatto ambientale.

A tal fine il Comune a già intrapreso alcune iniziative quali:

la stipula della convenzione con ARPAM e OGSM per lo svolgimento delle attività di monitoraggio. La prima campagna di misure si è conclusa nel Maggio 2003 ed è disponibile sul sito internet del comune all'indirizzo www.comune.macerata.it;

E' operativo un tavolo di lavoro con enti e gestori delle reti finalizzato ad una razionalizzazione delle installazioni al fine di ridurre al minimo indispensabile l'impatto sull'ambiente e sulla popolazione e definizione di un "Piano guida per l'installazione delle Stazioni radio base per la telefonia nel territorio comunale";

La definizione di una procedura tecnica per il rilascio di autorizzazioni costantemente aggiornata alle rapide evoluzioni normative nazionali e regionali;

La revisione del regolamento comunale in materia;

L'informatizzazione dell'inventario delle stazioni esistenti e delle richieste al fine di ottimizzare la gestione della problematica legata alle sorgenti di campi elettromagnetici;

La realizzazione di un sito internet con tutte le informazioni sulla problematica e sulla situazione a Macerata;

L'avvio del processo di agenda 21 ed il coinvolgimento dei soggetti interessati alle problematiche sopra elencate al fine di sviluppare efficaci soluzioni alle problematiche evidenziate in questa prima fase di redazione dello stato dell'ambiente.

TABELLA 10 - Tabella di stato degli indicatori, dicembre 2003

Nome Indicatore	Obiettivi	DPSIR	Valutazione dell'indicatore		
			Disponibilità dei dati	Stato attuale	Trend
Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione	Quantificare le fonti di pressione principale per RF (radio frequenze)	D/P	☺	☺	↗
Sviluppo in Km delle linee elettriche divise per tensione in rapporto alla superficie territoriale	Quantificare le fonti di pressione principale per ELF (basse frequenze)	D/P	☺	☺	↔
Siti per radiotelecomunicazione in cui si è riscontrato un superamento dei limiti o dei valori guida e stato di attuazione dei risanamenti	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti RF distinte tra RTV e SRB	S/R	☺	☺	↔
Numero di aree sensibili soggette a sorgenti RF	Quantificare potenziali situazioni di non conformità	S	☺	☹	↔
Numero di aree sensibili soggette a sorgenti ELF	Quantificare potenziali situazioni di non conformità	S	☹	?	?
Superamenti dei limiti per campi magnetici ed elettrici prodotti da elettrodotti	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti ELF	S	☹	?	?
Numero dei pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF	Quantificare la risposta alla domanda della normativa	R	☺	☺	↗

CAPITOLO 13

L'inquinamento acustico

Il problema rumore

Contestualmente con il rinnovo generale delle politiche ambientali, in ambito comunitario si comincia a porre attenzione al problema dell'inquinamento acustico. Il quinto programma di Azione Ambientale della Comunità Europea definisce l'obiettivo generale di tutela della popolazione dall'inquinamento acustico, dichiarando che nessuno deve essere esposto a livelli sonori capaci di porre in pericolo la sua salute, o di determinare un disagio insostenibile; vengono così stabiliti dei limiti di carico acustico insuperabili.

Il tema del rumore e delle relative problematiche è particolarmente rilevante in territori a forte componente urbana. Il termine rumore indica qualcosa parzialmente di diverso dal suono, per l'appunto un inquinamento acustico rispetto al quale pesano fattori soggettivi (percezione, sensazione, contesto ecc.), ma anche misure oggettive dei suoni eccessivi prodotti da sorgenti, tanto che anche in sede giurisprudenziale si è parlato di danno biologico valutato in relazione alla reattività dell'uomo medio. In Italia il rilevamento dell'inquinamento acustico non è stato effettuato con metodologie standardizzate, comparabili, continue, aggiornate ed omogenee; comunque sia gli studi effettuati confermano anche nel nostro Paese una situazione di generale superamento, con punte notturne, dei limiti di accettabilità del rumore previsti dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 marzo 1991. Alcuni studi stimano che il 20% circa della popolazione dell'Unione (80 milioni di persone circa) è esposta a rumori diurni continui in ambiente esterno, dovuti principalmente al traffico, che superano il livello di 65 dB(A), considerato come un limite di tollerabilità per gli individui; mentre altri 170 milioni (oltre il 40%) sono esposti a livello di rumore compresi tra 55 e 65 dB(A), considerato quale valore di attenzione per cui si possono manifestare seri disturbi nel periodo diurno.

Una specifica indagine del 1995, definisce il rumore come la quinta fonte di preoccupazione per l'ambiente locale dopo il traffico, l'inquinamento atmosferico, la salvaguardia del paesaggio, la gestione dei rifiuti. Il rumore esercita la sua azione negativa sull'ambiente inteso come ambito in cui l'uomo vive e svolge le sue attività; esso incide sulla salute dell'uomo cioè sul suo stato di benessere fisico, mentale, sociale. Oggi si può affermare che l'esposizione al rumore provoca sull'uomo effetti nocivi riconducibili alle tre diverse categorie:

- danni fisici;
- disturbi nelle attività;
- fastidio generico.

In Italia il quadro di riferimento normativo è costituito essenzialmente dalla L. 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", che disciplina la materia stabilendo le competenze regionali e locali, distinguendo le sorgenti sonore in due categorie: quelle fisse e quelle mobili e introducendo, quali termini di riferimento per il conseguimento degli obiettivi generali di prevenzione e tutela, diversi valori: "limiti di emissione", "limite di immissione assoluto o differenziale", "di attenzione", "di qualità".

La normativa vigente prevede di coordinare le strategie e le misure destinate alla riduzione del rumore e degli impatti correlati attraverso la stesura di un Piano di Risanamento Acustico Comunale. Questo strumento, previsto dall'art.7 della Legge quadro n°447 del 26/10/95, deve essere preceduto dalla classificazione acustica del territorio comunale (Piano di Zonizzazione acustica) che definisce per ogni specifico utilizzo del territorio (residenziale, agricolo, industriale, viabilistico, ecc.) i valori di rumore che devono essere rispettati.

Sorgenti di rumore in
ambito urbano

Nel territorio del Comune di Macerata le principali sorgenti di rumore individuate sono quelle di seguito elencate in ordine di rilevanza sia spaziale che temporale:

Traffico stradale;
Attività legate a commercio e servizi comprensiva di impianti dedicati (impianti di condizionamento ecc.);
Attività ricreative (discoteche, ecc.);
Attività produttive;
Traffico ferroviario.

Tra le sorgenti elencate, il traffico stradale è di fatto la principale fonte di inquinamento acustico.

Effetti del rumore

Danni fisici

L'esposizione al rumore può provocare, nell'uomo danni fisici a volte anche irreversibili. Noti sono i danni che il rumore può provocare all'organo dell'udito che variano dall'insorgenza di ronzii e fischi persistenti sino a forme di ipoacusia permanente da esposizione. Oltre a ciò è provato che il rumore provoca sull'organismo umano effetti complessi e concatenati che possono portare a stress fisiologico che può manifestarsi in aumento del ritmo cardiovascolare e della pressione sanguigna, in alterazioni delle secrezioni endocrine o anche a disturbi digestivi. In taluni casi lo stress da rumore può generare turbe nella psiche.

Disturbi nelle attività

Un elevato livello del rumore ambientale può perturbare, ed in alcuni casi, anche impedire lo svolgimento di talune attività quali la lettura lo studio o lo svolgimento di lavori mentalmente impegnativi. Anche la normale conversazione, sia essa diretta che per mezzo di telefoni è disturbata dai livelli elevati di rumore al pari dell'ascolto di radio o televisione. Una grande influenza ha, ovviamente, il livello di rumore nel disturbo del sonno.

Fastidio generico

Anche nei casi in cui il rumore non crea ad un soggetto impedimenti allo svolgimento delle proprie attività, può essere comunque elemento di fastidio. Questo tipo di disturbo, definito anche con il termine "annoyance", genera comunque nell'individuo un sentimento di scontentezza che incide significativamente sulla qualità della vita dell'individuo.

Il quadro normativo

Normativa nazionale

Disposizioni generali e limiti

Legge 26 ottobre 1995 n.447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico

D.P.C.M 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

D.P.C.M 1 marzo 1991 - Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno

Norme vigenti

Decreto 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

Decreto 11 dicembre 1996 - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo

Infrastrutture per il trasporto

Decreto 31 ottobre 1997 - Metodologia di misura del rumore aeroportuale

D.P.R. 11 dicembre 1997 - Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili

D.P.R. 18 novembre 1998 n. 459 - Regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario

Decreto 20 maggio 1999 - Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico

Decreto 9 novembre 1999 n. 476 - Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni in vigore dal 18.12.99

Decreto 3 dicembre 1999 - Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti

Sale danzanti

D.P.C.M. 16 aprile 1999 - Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi

Edilizia

D.P.C.M. 5 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici degli edifici

Ambienti di lavoro

D.L. 15 agosto 1991 n. 227 - Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro

D.L. 14 agosto 1996 n. 494 e.s.m. - Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili

Tecnico competente

D.P.C.M. 31 marzo 1998 - Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3 comma 1, lettera b, e dell'art. 2 commi 6,7 e 8 della L. quadro sull'inquinamento acustico

Codice penale e civile

Art. 659 c.p.

Art. 844 c.c.

Aggiornamenti normativi

Legge 9 dicembre 1998 n.426 - Nuovi interventi in campo ambientale

Legge 23 dicembre 1998 n. 448 - Misure di finanza pubblica per la stabilizzazione e lo sviluppo

Competenze

Il DLgs 112/98 conferisce alle Regioni ed agli altri Enti locali, tutte le funzioni amministrative non classificate come di rilievo nazionale dallo stesso decreto:

lo **Stato** fissa i valori limite, i livelli di qualità e i requisiti acustici da rispettare e determina i criteri generali relativi al monitoraggio del rumore ed alla progettazione finalizzata alla tutela dall'inquinamento. Inoltre lo Stato esercita un potere di programmazione e di intervento diretto nel caso di particolari situazioni di necessità e per garantire il contenimento delle emissioni generate dalle grandi infrastrutture di trasporto;

la **Regione** esercita funzioni di indirizzo, attraverso la predisposizione di direttive e criteri da osservare nella predisposizione dei diversi piani, funzione di programmazione, ed eventualmente esercita anche i poteri sostitutivi nel caso di inerzia degli Enti locali nell'adempimento delle competenze assegnate;

la **Provincia** svolge prevalentemente le funzioni amministrative inerenti la vigilanza ed il controllo, oltre a quelle che sono attribuite dalla legislazione regionale;

il **Comune** ha le maggiori competenze in materia di programmazione ed intervento, attuate mediante la zonizzazione acustica e la redazione o adozione dei diversi piani (da coordinare agli strumenti urbanistici) ma anche attraverso le forme di controllo all'atto del rilascio delle concessioni edilizie e in materia di vigilanza sul rispetto delle norme generali e delle specifiche prescrizioni. Ai Comuni è riservata inoltre la facoltà di fissare limiti inferiori a quelli nazionali nel caso di aree di interesse paesaggistico, ambientale e turistico.

Normativa regionale

Legge Regione Marche 14.11.01 - Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche.

La Regione Marche, nel recepire i contenuti e le disposizioni della L. 26 ottobre 1995 n.447 detta norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico e per migliorare la qualità della vita.

Delibera Giunta Regionale n° 896 AM/TAM del 24/06/2003 – Criteri e linee guida di cui: all'art. 5 comma 1 punti a) b) c) d) e) f) g) h) i) l) all'art.12 comma 1, all'art. 20 comma 2 della LR n° 28/2001.

Stabilisce i principi ed i criteri per la classificazione acustica del territorio comunale, i criteri per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico nonché le modalità di controllo, i criteri per la redazione dei piani di risanamento acustico e gli elementi minimi di valutazione degli stessi, i criteri per il contenimento del rumore da infrastrutture di trasporto e redazione del certificato acustico di impianti opere e lavori.

I valori di riferimento
stabiliti dalla vigente
normativa

Ai sensi della Legge 447/95 e successivi decreti di attuazione (Dpcm 14.11.97), i valori limite attualmente in vigore per le sorgenti sonore sono:

TABELLA 1 - Valori limite di emissione – Leq. in dB(A) (art. 2)
Livello di rumore dovuto alla sorgente specifica.

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (6.00-22.00)	notturno (22.00-6.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

TABELLA 2 - Valori limite assoluti di immissione – Leq. in dB(A) (art. 3)
Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
Sono distinti in a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale; b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ed il rumore residuo.

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (6.00-22.00)	notturno (22.00-6.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

TABELLA 3 - Valori di qualita' - Leq in dB(A) (art. 7)

Valori di rumore da conseguire per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge quadro sull'inquinamento acustico.

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (6.00-22.00)	notturno (22.00-6.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attivita' umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Le classi di divisione delle aree sono così definite:

classificazione del territorio comunale (art. 1)

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densita' di popolazione, con limitata presenza di attivita' commerciali ed assenza di attivita' industriali e artigianali
CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densita' di popolazione, con presenza di attivita' commerciali, uffici, con limitata presenza di attivita' artigianali e con assenza di attivita' industriali; aree rurali interessate da attivita' che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV - aree di intensa attivita' umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densita' di popolazione, con elevata presenza di attivita' commerciali e uffici, con presenza di attivita' artigianali; le aree in prossimita' di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsita' di abitazioni.
CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attivita' industriali e prive di insediamenti abitativi.

Per i Comuni che non hanno provveduto alla classificazione acustica i limiti sono suddivisi secondo le classi:

In attesa che i comuni provvedano alla zonizzazione acustica, si applicano i seguenti limiti provvisori (art. 6, comma 1, del DPCM 1/3/91)

TABELLA 4 - Limiti provvisori (art. 6, comma 1, del DPCM 1/3/91)

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A(*)	65	55
Zona B(*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*)Zone di cui all' art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n 1444

Le politiche locali per
ridurre e prevenire
l'inquinamento acustico

Regolamenti comunali

In questa materia il Comune di Macerata non ha ancora emanato nessun regolamento che consenta una gestione del fenomeno a fini di prevenzione e di controllo. Sono previsti in fase di rilascio di specifiche autorizzazioni comunali valutazioni di impatto acustico.

Zonizzazione acustica

Sono state messe a bilancio risorse economiche per l'avvio delle attività tecniche che dovrebbero portare alla zonizzazione acustica del territorio comunale. Entro la fine del corrente anno è prevista la realizzazione della prima fase che dovrebbe portare ad una prima suddivisione del territorio in aree "acusticamente" omogenee.

Piani di risanamento acustico

La zonizzazione acustica del territorio comunale nonché i relativi i piani di rilevamento della rumorosità forniranno gli elementi per la redazione di piani di risanamento acustico.

Procedure di autorizzazione che richiedono VIA acustici

Le attività soggette ad una valutazione di impatto acustico la cui procedura autorizzatoria compete al Comune sono quelle relative a:

1. Locali di pubblico spettacolo (discoteche, sale da ballo e simili...);
2. Cave;
3. Impianti di trattamento inerti e similari.

Per le autorizzazioni di cui al punto 1) la prassi che da un paio di anni si è formata nel Comune di Macerata è la seguente:

nell'istruttoria viene richiesta una relazione sulla valutazione di impatto acustico nonché indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le immissioni sonore, che poi viene inviata al Servizio Ambiente per il relativo nulla osta (art. 8 – comma 6 – legge n. 447/1995);

nella commissione comunale sui locali di pubblico spettacolo (che verifica le condizioni di sicurezza di tali locali) c'è un tecnico esperto in acustica;

una volta avviata l'attività il titolare deve tenere a disposizione presso il proprio esercizio una relazione sulle caratteristiche e sulle modalità di utilizzo degli impianti di diffusione sonora (artt. 3, 4 e 5 del DPCM n. 215/99).

Per quanto concerne gli impianti ai punti 2 e 3 il VIA acustico è previsto dalla normativa e gli stessi sono soggetti al parere della Conferenza dei servizi.

La situazione attuale

Indicatori di pressione

Entità del traffico ferroviario

Nel territorio transitano, nei giorni feriali, circa 40 treni, di cui 6 nella fascia notturna 22.00 – 06.00.

Conformemente a quanto stabilito dal D.M. 29 novembre 2000, sono state effettuate da parte della Rete Ferroviaria Italiana le misure e le simulazioni tese a valutare il rispetto dei limiti imposti dal decreto e di seguito riportati:

ZONA	RECETTORI	Limite diurno dB(A) (06,00- 22,00)	Limite notturno dB(A) (06,00- 22,00)
Fascia A (entro 100 mt) Fascia B (tra 101 e 150 mt)	Scuole, Ospedali, Case di cura	50	40
Fascia A (entro 100 mt)	Altri recettori	70	60
Fascia B (tra 101 e 250 mt)	Altri recettori	65	55

I livelli di rumorosità rilevati e/o calcolati per il tratto di ferrovia che attraversa il territorio comunale sono riportati nelle mappe allegate al presente capitolo.

Dalla valutazione risulta che un solo edificio sensibile nel comune di Macerata è esposto a livelli di rumore generati dalla rete ferroviaria superiori ai limiti di legge.

Entità del traffico stradale

Dati di dettaglio aggiornati in merito non sono al momento disponibili e sono altresì oggetto del capitolo “Mobilità” della Relazione sullo stato dell’ambiente in fase di completamento. Dati indicativi a riguardo sono stati reperiti dall’ISTAT e sono relativi all’anno 2001 riguardanti le autovetture circolanti nel comune ed i servizi pubblici comunali ed extracomunali che transitano per Macerata.

TABELLA 5 - Dati sul traffico stradale a Macerata - Istat 2001

Nome indicatore	Quantità	Feriali	Festivi
Autovetture circolanti a Macerata	26.543	=====	=====
N° corse giornaliere autolinee urbane	=====	217	32
N° corse giornaliere autolinee extraurbane		119	Nd
Totali		336	

(Fonte: Istat, APM)

Entità altre sorgenti significative

Seppure siano disponibili dati su sorgenti di inquinamento acustico che hanno dato luogo a disagi per la popolazione (par. 3.2.3). Un censimento sulle attività ad effettivo o potenziale impatto acustico (pubblici esercizi, attività produttive ed impianti) non è disponibile.

Indicatori di stato

In linea con quanto proposto negli “Indicatori Comuni Europei” (urban audit n°B8) si è scelto come indicatore di stato principale per la problematica trattata, la “*quantità di popolazione esposta a valori superiori ai valori di qualità di legge espressi in Leq ponderati A*” . Tale scelta è basata su più elementi:

Indicatore di riferimento a livello europeo;

Parametro che rappresenta esaustivamente la correlazione causa-effetto (sorgenti rumorose e loro effetto sul recettore);

Indipendenza dell’indicatore dalle dimensioni e dalla tipologia del territorio esaminato;

Rispondenza dell’indicatore ad interventi di gestione del territorio non necessariamente legati alla riduzione delle sorgenti.

Nei seguenti paragrafi comunque al fine di rappresentare, anche se parzialmente, la situazione sono stati riportati e descritti altri elementi utili a definire lo stato:

Livelli di rumore ambientale ed indici di disturbo rilevati in 16 punti del territorio comunale dall’Osservatorio Geofisico Sperimentale di Macerata;

Campagna di rilevamento dell’inquinamento acustico nelle principali città italiane Treno Verde 1995;

Numero di casi di “inquinamento acustico che hanno dato luogo ad interventi degli uffici comunali e/o dell’ARPAM;

Tipologia delle sorgenti che hanno generato i casi di inquinamento acustico sopra descritti.

Una descrizione degli indicatori scelti e riportata nei paragrafi seguenti.

Rilevazioni fonometriche e indici di disturbo

La più estesa campagna di misure di rumore ambientale reperita è quella effettuata su incarico del Comune di Macerata dall'Osservatorio geofisico nel 1994. Seppure i dati riportati siano riferiti ad oltre 8 anni fa, si è ritenuto di utilizzarli in quanto considerati ancora rappresentativi della situazione attuale. Ciò alla luce delle seguenti motivazioni:

Dal 1994 ad oggi la città non ha subito rilevanti interventi legati alla mobilità, né tantomeno al decentramento di servizi e istituzioni;

La popolazione residente non ha subito variazioni significative;

Le attività prevalenti (Commercio e servizi) ed i poli di attrazione del traffico "non residente" (pubbliche amministrazioni, scuole ecc.) hanno subito marginali variazioni;

Taluni elementi hanno subito variazioni significative ma che danno luogo ad effetti opposti che tendono quindi ad annullarsi (es. "il ringiovanimento" del parco macchine potrebbe essere in parte compensato dall'aumento di traffico).

TABELLA 6 - Valori di rumorosità diurni rilevati – OGSM 1994

		L eq (dB(A)		Noise Pollution Level (NPL)*		Traffic Noise Index (TNI)#	
		min	MAX	min	MAX	min	MAX
1	Sforzacosta	74,2	77,1	85.4	89.5	78.4	92.4
2	Villa potenza	71,6	75.3	81.0	86.4	70.2	83.1
3	Piediripa	66.2	69.8	74.4	80.7	60.1	77.3
4	v.Roma(inc. via Spalato)	71.3	77.1	79.2	86.7	63.4	78.6
5	v. Velini	73.9	77.5	84.1	86.3	70.1	80.8
6	v. Roma (inc. Collevario)	72.2	76.5	82.4	91.0	75.1	89.8
7	v.le Indipendenza	72.3	75.8	82.6	85.9	70.9	77.7
8	v. S. Francesco d'Assisi	67.8	70.8	82.0	88.6	82.9	96.7
9	c. Cavour	71.7	76.6	80.7	86.0	68.9	76.7
10	c. Cairoli	70.9	73.8	80.2	83.2	66.7	76.1
11	v. Spalato	68.5	73.3	81.7	84.6	72.1	82.6
12	v.le Don Bosco	69.6	72.1	79.1	83.3	69.1	77.9
13	p.za XXV Aprile (Stazione FFSS)	69.0	75.1	83.8	88.7	75.2	87.9
14	v S. Maria della Porta	66.8	72.0	82.1	87.7	87.1	95.4
15	v. Verga	62.0	67.9	76.9	84.8	81.3	94.3
16	p.za Libertà	58.4	67.5	66.6	81.8	64.1	84.8

*N.P.L. (Noise Pollution Level). Indice di disturbo correlabile con il contenuto energetico del rumore e con l'ampiezza delle variazioni del livello sonoro nel tempo

#T.N.I. (Traffic Noise Index). Indice correlato con le rapide variazioni di livello sonoro indotte dal traffico autoveicolare

Da una valutazione dei risultati sopra descritti, è emerso che nella città di Macerata sono presenti aree alquanto esposte ad inquinamento acustico e soggette a livelli di "disturbo" da rumore elevati. E' risultato inoltre che ad una elevata esposizione non sempre corrisponde un intenso "disturbo" e viceversa. In particolare sono state individuate le seguenti tipologie di situazione:

1. zone esposte ad alti livelli di rumorosità e soggette ad elevato disturbo;
2. zone soggette ad alti livelli di rumorosità e soggette a modesto o basso disturbo;
3. zone soggette a bassi livelli di rumorosità e soggette ad elevato disturbo.

Nella situazione 1 sono rientrate le aree di Sforzacosta, via Roma-Collevario e via dei Velini le quali a fronte di livelli di fondo (L90) e livelli equivalenti elevati presentano anche livelli di disturbo molto alti. Va evidenziato però che mentre per le prime due risultano elevati valori di TNI e NPL, nel caso di via dei Velini il disturbo sembrerebbe dovuto più ad una elevata variabilità delle emissioni che ad un flusso di traffico sostenuto (basso valore di TNI).

Le aree riconducibili alla situazione 2 sono risultate essere invece corso Cavour, piazza XXV Aprile, corso Cairoli, Villa Potenza e l'incrocio via Roma-Spalato. In questi casi sembrerebbe infatti che la sostanziale costanza di emissione sonora, legata non esclusivamente al traffico autoveicolare, porti ad una sorta di assuefazione al rumore tale da non farlo risultare come elemento di disturbo. Ciò anche perché gli eventuali picchi, discostandosi relativamente poco dall'elevato livello di fondo, non risultano più essere elementi di turbativa ma rientrano nella "normalità" come evidenziato dai relativamente bassi valori di NPL e TNI.

La situazione 3 è risultata rappresentativa per via S. Francesco d'Assisi (rione S. Lucia), via Verga e via S. Maria della Porta. In questi tre casi è risultato evidente il "disturbo" da traffico autoveicolare come evidenziato dai valori di TNI registrati che sono stati tra i più alti determinati. Causa principale di tale disturbo è risultata essere, come confermato dagli alti valori di deviazione standard, l'elevata variabilità del livello di rumore generata da un irregolare transito di autoveicoli.

Oltre a quelle sopra rappresentate, sono state riscontrate situazioni in cui il fenomeno dell'inquinamento acustico è risultato essere non particolarmente intenso mentre nella sola piazza della Libertà è stata riscontrata una situazione ottimale.

In ultima analisi va comunque ribadito che, seppur a diversi livelli, in molte delle zone esaminate esiste il problema dell'inquinamento acustico in massima parte generato dal traffico autoveicolare.

Percentuale di Popolazione esposta a rumore superiore ad una soglia prefissata

I dati a disposizione non consentono, al momento, di elaborare compiutamente i dati dell'indicatore. Le programmate fasi operative che porteranno alla zonizzazione acustica del territorio comunale consentiranno di calcolare l'indicatore e di avere un ulteriore elemento utile ad una corretta gestione della problematica.

Rilevazioni fonometriche Treno Verde ("Dossier città 1995")

Nel 1995, nell'ambito della campagna nazionale "Dossier Città 1995" promossa dalla Legambiente Marche, sono state effettuate delle rilevazioni di rumore in tre punti della città. I valori rilevati, relativi a qualche giorno di misura, sono riassunti nella tabella che segue.

TABELLA 7 - Valori di rumorosità Treno Verde 1995

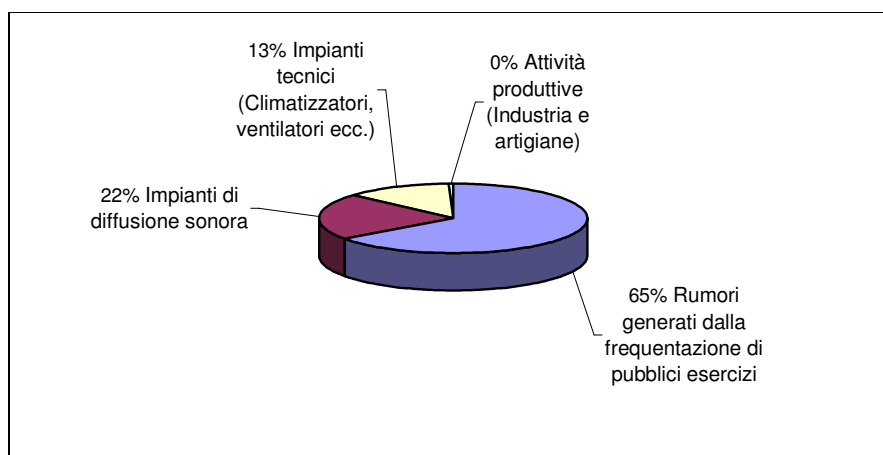
Punti di misura	Valore diurno Leq dB(A)	Valore notturno Leq dB(A)
Via B. Gigli (Ospedale civile)	74,8	66,8
Via G. Leopardi	77,9	67,9
Via dei Velini	74,0	66,7

Fonte : Legambiente Marche

Procedimenti amministrativi intrapresi per “inquinamento acustico” (sospensione licenze, richieste di verifiche strumentali ecc.)

I procedimenti avviati dal Comune – Settore attività produttive, nel triennio 2000 – 2002, per supposti episodi di “inquinamento acustico” sono stati circa 20: per 15 la fonte inquinante era l’impianto di diffusione sonora sempre abbinato a rumori ambientali legati al comportamento delle persone; per 5 la fonte era solo il rumore ambientale. Nello stesso periodo l’ARPAM in qualità di organo tecnico è intervenuto per casi di inquinamento acustico non esclusivamente legati ad attività regolate da licenze Comunali in 10 casi. Di questi, 7 sono compresi in quelli sopra descritti e 3 sono relativi ad esposti e riguardavano il rumore generato dal funzionamento di impianti tecnici.

Una distribuzione percentuale delle cause di disturbo sottoposte ad indagine sono riportate nello schema:



Cause di inquinamento acustico che hanno portato a procedimenti di indagine nel 2000-2002

Considerazioni sullo stato

Da un esame degli indicatori disponibili si intravede una situazione non ottimale per ciò che riguarda l’inquinamento acustico nel tessuto urbano del comune di Macerata. Tanto i valori rilevati, seppur con tutte le indeterminazioni del caso, quanto i dati sui procedimenti avviati, mostrano che il problema rumore esiste e si manifesta anche in maniera esplicita. Le principali cause, come previsto con considerazioni teoriche, sono da attribuire al traffico autoveicolare ed ai pubblici esercizi. Per questi ultimi la causa predominante è legata ai comportamenti degli avventori più che all’utilizzo di impianti. Gli impianti in genere (elettroacustici o tecnici) sembrano essere una causa secondaria. Da segnalare infine come le attività produttive non abbiano dato luogo nel nostro territorio a situazioni critiche. Scarso impatto emerge inoltre dal traffico ferroviario.

Una analisi della qualità e quindi della attendibilità degli indicatori utilizzati è riassunta in tabella.

Politiche di risposta ed obiettivi

Le considerazioni sopra descritte evidenziano, in sintesi, la necessità di procedere al completamento nella adozione dei provvedimenti (piani, zonizzazione, disposizioni regolamentari) previsti dalla legge 447/95 e conseguente emanazione delle disposizioni regolamentari comunali. In particolare il comune dovrebbe sollecitamente provvedere a:

Terminare la classificazione acustica del territorio comunale (zonizzazione acustica);

coordinare gli strumenti urbanistici già adottati;

Elaborare i piani di risanamento acustico, nel caso di superamento dei valori di attenzione all'interno delle zone classificate.

Questi ultimi coordinati con il piano del traffico devono contenere:

L'individuazione della tipologia ed entità dei rumori presenti nelle zone da risanare;

Individuazione dei soggetti cui compete l'intervento;

Indicazione delle priorità, delle modalità e dei tempi per il risanamento.

A tal fine il Comune ha già avviato le attività per la realizzazione della zonizzazione acustica del territorio. Inoltre, anche se in mancanza di un piano di risanamento acustico, il Comune negli anni ha provveduto a realizzare anche alla luce delle indicazioni emerse dal Piano della Mobilità:

Rinnovamento parco mezzi pubblici con l'adozione di autobus a minore impatto acustico;

Fluidificazione del traffico con la realizzazione di "rotonde";

Altri interventi sulla mobilità;

L'avvio del processo di agenda 21 ed il coinvolgimento dei soggetti interessati al fine di sviluppare efficaci soluzioni alle problematiche evidenziate in questa prima fase di redazione dello stato dell'ambiente.

TABELLA 8 - Tabella di stato degli indicatori, aprile 2003

Nome Indicatore	Obiettivi	DPSIR	Valutazione dell'indicatore		
			Disponibilità dei dati	Stato attuale	Trend
Traffico ferroviario	Valutare l'entità del traffico ferroviario	P	☺	☺	↔
Traffico stradale e autostradale	Valutare l'entità del traffico stradale e autostradale	P	☹	☺	?
Livello sonoro equivalente (LeqA)	Percentuale di superamento dei limiti massimi del LeqA previsti dal DPCM 01/03/91	S	☹	☹	?
Popolazione esposta al rumore	Percentuale esposta a livelli superiori a soglie prefissate	S	☹	☹	?
Sorgenti controllate e numero di queste in cui si è riscontrato un superamento dei limiti	Valutare l'attuazione delle normativa da parte delle amministrazioni in materia di prevenzione e protezione dal rumore	S	☹	☺	?
Stato di attuazione delle relazioni sullo stato acustico del comune	Valutare l'attuazione delle normative da parte delle amministrazioni in materia di documentazione sullo stato acustico	R	☹	☺	?
Stato di approvazione dei piani di risanamento acustico comunali	Valutare l'attuazione delle normative da parte delle amministrazioni riguardo i piani di risanamento	R	☹	☹	?

CAPITOLO 13

L'inquinamento luminoso

Per inquinamento luminoso si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità. Si tratta di un fenomeno dovuto a comportamenti umani, non sempre indispensabili, anzi, spesso inutili e costosi: irradiano luce dove non serve. L'illuminazione urbana ha avuto molte ragioni e molti meriti, ha via via modificato stili, modi, tempi e luoghi di vita. Inconsapevolmente, però, ha provocato anche effetti dannosi ed evitabili. Le principali sorgenti dell'inquinamento luminoso sono gli impianti di illuminazione esterna notturna, ma in alcuni casi esso può essere prodotto anche da illuminazione interna che sfugge all'esterno (es. l'illuminazione delle vetrine). L'effetto più eclatante di tale fenomeno, ma non certo l'unico, è l'aumento della brillantezza del cielo notturno e la conseguente perdita della possibilità di percepire l'Universo attorno a noi; numerosi sono gli effetti in campo ambientale, coinvolgono sia il regno animale che quello vegetale. La situazione della visibilità del cielo è particolarmente peggiorata negli ultimi quaranta anni. Ricerche recenti hanno mostrato che metà della popolazione mondiale, oltre il 95% di quella americana ed europea, vede il cielo notturno come se fosse sempre luna piena, con pochissime stelle, una nebbia luminosa causata da luce eccessiva e mal direzionata, che entra ovunque, anche nelle case. Se guardiamo all'Italia, scopriamo che in Lombardia, Campania e Lazio circa tre quarti della popolazione ha perso la possibilità di vedere la via lattea. Il ritmo attuale di crescita dell'inquinamento luminoso in Italia è di circa il 10% l'anno, in questo modo si producono anche danni ambientali, ne risentono i bioritmi naturali nel breve periodo (es. l'orientamento visivo e le rotte migratorie della fauna) o medio periodo (l'intera biosfera, il senso della vista, il sonno) e anche i bioritmi sociali. Inoltre, si calcola che il 30% dell'energia elettrica potrebbe essere risparmiata con una progettazione – realizzazione – utilizzazione corrette degli impianti di illuminazione esterna, sia pubblica che privata. Secondo alcuni autorevoli studi, un Comune di 50.000 abitanti, utilizzando questi strumenti, potrebbe aumentare la qualità della vita e ridurre i costi di circa 130 mila euro.

Norme che regolamentano tale fenomeno esistono in altri Paesi (USA, Australia, Cile) e in alcune città (Los Angeles e Lione). In Italia, le prime proposte di legge risalgono al 1994, la discussione è iniziata al Senato nella XII e XIII Legislatura, ma non si è conclusa. Nel frattempo, sette Regioni hanno approvato leggi regionali, varie aziende hanno investito in ricerca e tecnologia.

Dati forniti dalla International Dark Sky Association (il massimo organismo mondiale di studio sul fenomeno) e confermati dalla Commissione italiana di studio sul problema, dimostrano che il 30% dell'energia elettrica impiegata viene utilizzato erroneamente, lo spreco economico è enorme. Tali studi quantificano in circa 300 – 400 miliardi di lire la somma che ogni anno il nostro Paese potrebbe risparmiare se venisse adottata una seria politica di consumi intelligenti, in ordine all'illuminazione esterna pubblica e privata, articolata sui seguenti punti principali (riportati nella proposta di legge n. 697/2001 e ripresentata nel corso dell'attuale legislatura):

utilizzazione di lampioni con ottiche non disperdenti luce lateralmente ed in alto o, comunque, schermati;

adozione di dispositivi in grado di ridurre il flusso di potenza, o il numero di punti luce funzionanti, durante le ore centrali della notte;

impiego di lampade ad alta efficienza come quelle al sodio ad alta e bassa pressione;

divieto di orientare sorgenti di luce verso l'alto, o in modo errato, al di fuori dei casi e degli scopi in cui ciò sia realmente necessario e comunque sempre secondo determinate prescrizioni;

adozione di lampade con potenza adeguata, anche in ordine al numero delle stesse, alle esigenze reali cui sono destinate e non sovradimensionate, come purtroppo capita troppo spesso.

Il quadro normativo

Norme vigenti

In Italia, le prime Proposte di legge nazionale risalgono al 1994; la discussione è iniziata al Senato nella XII e XIII legislatura ma non si è conclusa. Nell'attuale XIV legislatura sono stati presentati 9 progetti di Legge (Camera e Senato). La Regione Marche ha invece emanato un provvedimento legislativo sulla materia:

Legge regionale 24 luglio 2002, n. 10. "Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso."

Tale norma promuove la riduzione sul territorio regionale dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti al fine di conservare e valorizzare l'ambiente e di promuovere e tutelare le attività di ricerca e divulgazione scientifica degli osservatori astronomici. Ai fini della presente legge è considerato inquinamento luminoso dell'atmosfera ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata, in particolar modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

La situazione attuale

Indicatori di pressione

Gli indicatori di pressione utilizzabili per descrivere il fenomeno sono:

Consumi di energia elettrica per illuminazione notturna;

Numero e potenza dei punti luce della pubblica illuminazione, e privati;

Illuminazione pubblica e privata nel Comune di Macerata e frazioni

I centri luminosi di pubblica illuminazione esistenti nel Comune di Macerata e nelle frazioni di Piediripa, Villa Potenza e Sforzacosta sono complessivamente 6.303 così ripartiti:

TABELLA 1 - Tabella di stato degli elementi illuminanti, aprile 2003

	N°	Potenza (Watt)	Tipologia degli elementi illuminanti
1	2500	Nd	lampade sodio alta pressione
2	3000	Nd	lampade vapori mercurio
3	300	Nd	lampade joduri metallici

4	150	Nd	lampade fluorescenti
5	353	Nd	risparmio energetico + alogena + filamento

I dati di potenza installati al pari delle informazioni sui punti di illuminazione gestiti da privati e dei consumi energetici associati all'illuminazione notturna non sono ancora stati reperiti.

Politiche di risposta ed obiettivi

Il Comune di Macerata ha affidato a Ditta specializzata l'ottimizzazione dei consumi di energia elettrica con particolare riguardo a quella consumata per l'illuminazione notturna.

Inoltre i servizi comunali applicano una direttiva interna che impone l'adozione, per i nuovi impianti di illuminazione pubblica o per la ristrutturazione di quelli obsoleti, di dispositivi conformi alla legge regionale 24 luglio 2002, n. 10 in materia di risparmio energetico e inquinamento luminoso.

Nome Indicatore	Obiettivi	DPSIR	Valutazione dell'indicatore		
			Disponibilità dei dati	Stato attuale	Trend
Piani dell'illuminazione pubblica	Descrive lo stato di attuazione della L.R 10 del 2002	R	☺	☺	↗
Numero delle sorgenti di illuminazione (pubblica, privata, fari, stradale)	Descrive gli elementi di pressione per l'inquinamento luminoso	P	☺	☺	↔
Numero corpi illuminanti a basso impatto luminoso	Indica lo stato dei provvedimenti adottati per ridurre il fenomeno	R	☺	☺	↗
Misure di rilevazione dell'inquinamento luminoso	Indice dell'entità del fenomeno	P	☹	?	?

CAPITOLO 14

La risorsa idrica

EVOLUZIONE DELLA NORMATIVA

Nonostante il del D.Lgs. 152/1999 abbia condensato in un'unica norma quadro gran parte della precedente normativa nazionale in materia di corpi idrici, numerose sono le leggi ancora in vigore; tale provvedimento si configura, quindi, come una corposa legge quadro che interagisce con le altre leggi fondamentali in materia di acque (T.U. 1775/1933, L. 183/1989, L. 36/1994). A tutt'oggi sopravvivono norme di antica emanazione, quali il Regio decreto del 1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie" che, pur nella loro arretratezza, danno utili punti di riferimento per una corretta e responsabile gestione del territorio.

L'approvazione del D.Lgs. 152/1999 costituisce un cambiamento sostanziale rispetto alla "legge Merli" (Legge 319/1976), in quanto supera "nei principi e nei fatti" la concezione dei limiti tabellari (Tabelle A e C) da applicare in ogni circostanza uguali a se stessi. Vengono introdotti limiti minimi di riferimento che possono, tuttavia essere resi più restrittivi dai piani regionali. Diventa possibile modulare la quantità e la qualità degli scarichi in relazione alle possibilità autodepurative del corpo idrico ricettore. Il testo evidenzia il perdurare della scelta dei limiti tabellari per gli scarichi, pur con l'introduzione di valori in concentrazione differenziati in relazione al flusso di massa dei singoli inquinanti.

Tre sono i principali temi innovativi che il D.Lgs. 152/99 introduce:

1. la tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi nell'ambito di ciascun bacino idrografico;
2. l'identificazione di obiettivi di qualità ambientale cui far riferimento per la definizione dei limiti allo scarico e la predisposizione di misure di interventi di risanamento;
3. l'impostazione di un adeguato sistema di monitoraggio e di classificazione dei corpi idrici come base dell'attività di pianificazione e di risanamento.¹

Il contenuto del Capo II del D.Lgs. 152/1999 "Tutela quantitativa della risorsa e risparmio idrico" costituisce l'avvio concreto di una politica di salvaguardia della risorsa e del suo utilizzo secondo i criteri di solidarietà nei confronti delle aspettative e i diritti delle generazioni future.

¹ Piano Regionale di Tutela delle Acque (ed. 2000)

LA QUALITA' DELL'ACQUA

Disparati sono gli usi che dell'acqua vengono fatti: civile, agricolo, ricreativo (balneazione, fruizione estetica, pesca sportiva, ecc.), zootecnico, industriale, energetico, ecc.; di conseguenza non esiste un unico termine di riferimento che consente di valutarne la qualità; per la maggior parte degli usi sono stati indicati o definiti, per legge, dei criteri di qualità la cui definizione si traduce nel fissare standard relativamente a:

- ✓ caratteristiche fisiche (temperatura, colore, odore, ecc.);
- ✓ caratteristiche chimiche (concentrazione delle sostanze sospese o disciolte);
- ✓ caratteristiche microbiologiche (presenza e numero di germi patogeni o microrganismi indicatori di inquinamento fecale).²

Secondo quanto stabilito dagli artt. 4 e 5 e dall'Allegato 1 al D.Lgs. 152/99 sono stati individuati dalla Regione Marche i corpi significativi sui quali stabilire lo stato di qualità ambientale. Nella prima fase del Piano di Tutela la Regione Marche ha limitato l'indagine conoscitiva e di classificazione dei corpi idrici alle sole acque superficiali comprendenti i corsi d'acqua superficiali, i corpi idrici artificiali e le acque marine costiere.¹

La seconda fase del Piano prevede, invece, la classificazione delle acque sotterranee in base ai cosiddetti parametri di base.

ACQUE SOTTERRANEE

L'art.2 del D.Lgs. 152/1999 definisce acque sotterranee quelle acque che si trovano al di sotto della superficie del terreno, nella zona di saturazione e in diretto contatto con il suolo e il sottosuolo.

Dal punto di vista geologico, la falda idrica è costituita da una porzione di sottosuolo in grado di contenere acqua (formazione idrogeologica), caratterizzata, quindi, da porosità e permeabilità. La falda è delimitata inferiormente da uno strato impermeabile, ad esempio di argille, che consente l'accumulo di acqua nella zona sovrastante. E' detta, acquifero, invece, la falda la cui permeabilità consente un movimento significativo all'acqua permettendone la captazione di quantità apprezzabili con metodi economicamente convenienti.²

Le acque sotterranee costituiscono circa l'85% delle risorse destinate al consumo umano in Italia e la protezione di queste riserve strategiche è uno degli obiettivi prioritari delle politiche di settore al fine di prevenire il loro degrado quantitativo e qualitativo.

Tale priorità si riflette nel significativo lavoro sviluppato nel tempo in campo normativo. In particolare il D.Lgs. n.152/1999 e succ. mod. ed int., tenendo conto dei consistenti carichi al suolo di fertilizzanti, nutrienti e pesticidi che caratterizzano il territorio nazionale, prevede che i piani di monitoraggio e le misure di controllo sullo stato degli acquiferi siano preceduti da ampi ed approfonditi studi di caratterizzazione territoriale da integrare nei piani di bacino.

Lo stato di qualità dei corpi idrici sotterranei è definito sulla base dello stato quantitativo e dello stato chimico: tale classificazione deve essere riferita ad ogni singolo acquifero individuato. Per le acque sotterranee sono definiti 5 stati di qualità ambientale: elevato, buono, sufficiente, scadente, naturale particolare.

² Rapporto sulla qualità dell'ambiente del comune di Cavriago

Per le attività di monitoraggio e classificazione è necessaria una preventiva ricostruzione del modello idrogeologico che consenta:

- ✓ l'individuazione e parametrizzazione dei principali acquiferi;
- ✓ la definizione delle modalità di alimentazione-deflusso-recapito;
- ✓ l'identificazione dei rapporti tra acque superficiali ed acque sotterranee;
- ✓ l'individuazione dei punti d'acqua (pozzi, sorgenti, emergenze);
- ✓ la determinazione delle caratteristiche idrochimiche;
- ✓ l'identificazione delle caratteristiche di utilizzo delle acque.

Il monitoraggio quantitativo ha lo scopo di acquisire le informazioni relative ai vari acquiferi necessarie per la definizione del bilancio idrico di un bacino e permettere di caratterizzare i singoli acquiferi in termini di potenzialità, produttività e grado di sfruttamento.

Un corpo idrico sotterraneo è in condizioni di equilibrio quando le estrazioni o le alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili per lungo periodo (almeno 10 anni): sulla base delle alterazioni misurate o previste di tale equilibrio viene definito lo stato quantitativo suddiviso in quattro classi (A, B, C e D).

Allo stato attuale non è possibile presentare un bilancio idrico del comune di Macerata a causa della mancanza di dati recenti e certi soprattutto per quanto riguarda gli attingimenti e le derivazioni d'acqua. Il Regio Decreto n.1775/1933, così come modificato dal D.Lgs. 152/99, all'art. 17 stabilisce il divieto di derivare o utilizzare acqua pubblica senza provvedimento autorizzativo o concessorio. Tuttavia, viste anche le numerose sanatorie, è probabile che solo una parte degli utilizzatori abbiano regolarizzato la loro posizione. Le informazioni riportate sulle concessioni, inoltre, sono spesso carenti di precise indicazioni sul periodo di utilizzo. In Tabella 1 sono riepilogati i dati a disposizione.

Tabella 1: derivazioni di acqua autorizzate nel comune di Macerata

<i>Anno</i>	<i>Numero derivazioni</i>	<i>Uso</i>	<i>Superficie totale (ha)</i>	<i>Portata media concessa (L/sec)</i>
1999	10	irriguo	70	3,35
2000	49	irriguo	764,922	1,82
	2	industriale	-	1,62
2001	56	irriguo	183,712	1,41
	2	industriale	-	3
	1	domestico	0,02	0,5
2002	71	irriguo	268,07	1,93
	2	industriale	-	5,75
	1	lavaggio auto	-	1,08
	1	altri usi (giardinaggio)	0,5	0,5

Sulla base dei risultati di analisi eseguite dall'ARPAM su campioni di acqua sotterranea prelevati dai campi pozzi di Rotacupa e Acquevie nell'anno 1998 ed all'inizio del 2002 è stata prodotta una prima classificazione chimica (Figura 1).

Le acque sotterranee del Comune di Macerata hanno caratteristiche tipiche delle acque delle zone medio collinari e delle valli dei fiumi Potenza e Chienti, ben diverse dalle acque tipiche delle zone montane. La principale differenza è rappresentata dalla maggiore

mineralizzazione. Esse sono, inoltre, caratterizzate da una conducibilità elettrica compresa tra 600 e 1400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C, da una durezza medio alta e da una concentrazione dello ione nitrico che, a volte, supera la concentrazione massima ammissibile di 50 mg/L per le acque destinate al consumo umano. I parametri di conducibilità e durezza sono attribuibili sia alla lenta circolazione sotterranea sia alla natura litologica del sottosuolo (presenza di sabbie ghiaiose ed elementi prevalentemente calcarei), mentre il parametro nitrato è imputabile all'uso di fertilizzanti in agricoltura (Tabella 2).

Due delle fonti di approvvigionamento idrico del comune di Macerata sono ubicate in prossimità dei fiumi Chienti e Potenza. Esse si trovano nella frazione di Villa Potenza (Rotacupa) e lungo il fiume Chienti (Acqueville). Nei preaccumuli A e B di Rotacupa arriva l'acqua dei pozzi previo passaggio attraverso filtri meccanici di rete in acciaio inox; nel preaccumulo C si raccoglie l'acqua sottoposta a filtrazioni diverse (Quarzo, Carboni attivi ed osmosi inversa) a seconda dell'esigenza.

I due preaccumuli di Acqueville sono, invece, comunicanti.

Proprio in conseguenza della loro posizione tutti i pozzi emungono acqua dalla falda fluviale dove la concentrazione dei nitrati ed i valori di conducibilità elettrica specifica sono relativamente bassi. Ciò è spiegato dal fatto che il fiume alimenta direttamente la falda.

Tabella 2. dati analitici relativi ad acque destinate al consumo umano prelevate presso le vasche di preaccumulo di Rotacupa e di Acqueville (dati relativi al mese di febbraio 2002)

ANALITA	Unità di misura	Rotacupa (preaccumulo)			Acqueville (preaccumulo)		D.P.R. 236/88	
		A	B	C	Macerata	Consorzio	Valori guida	Valori limite
CONDUCIBILITÀ A 20 °C	$\mu\text{S}/\text{cm}$	625	670	715	740	685	400	-
Durezza Totale	°F	31,0	32,0	35,0	37,0	32,0	-	-
Cloruri (Cl^-)	mg/L	44,9	55,9	59,2	50,3	47,8	25	-
Solfati (SO_4^-)	mg/L	42,3	46,3	48,6	51,9	47,6	25	250
Azoto nitrico (NO_3^-)	mg/L	25,1	27,1	31,3	29,7	27,2	5	50
Ferro (Fe)	$\mu\text{g}/\text{L}$	7,0	2,0	10	8,0	3,0	50	200
Manganese (Mn)	$\mu\text{g}/\text{L}$	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	20	50

Tuttavia queste acque sono particolarmente a rischio in quanto risentono direttamente dell'inquinamento dei corpi idrici superficiali. Da studi condotti sulla situazione idrogeologica nell'area dei pozzi di Rotacupa, infatti, emerge che la falda viene alimentata oltre che dalle dirette precipitazioni atmosferiche, anche dal fiume Potenza. Di conseguenza la falda deve considerarsi interessata ai fenomeni di inquinamento che hanno sede nei fiumi, nella misura in cui gli strati di terreno non sono capaci di operare una conveniente depurazione dell'acqua che li attraversa. L'attitudine di un certo strato permeabile a ridurre od eliminare la eventuale carica inquinante presente nelle acque che percolano o filtrano attraverso di esso dipende dalla natura e dalla composizione del terreno e dallo spessore dello strato medesimo. Normalmente le acque sotterranee sono abbastanza protette contro la contaminazione portata dalle acque superficiali che le alimentano. Tuttavia non può affatto escludersi un inquinamento delle falde freatiche, sia perché la carica inquinante può superare la capacità depurante degli strati attraversati, sia perché certe sostanze tossiche solubili possono percolare praticamente inalterate

attraverso i detti strati.³ Tra le principali fonti di inquinamento si segnalano l'agricoltura intensiva e l'elevata concentrazione di insediamenti abitativi e produttivi.^{4,5}

ACQUE SUPERFICIALI

Qualità delle acque superficiali (fiumi)

Il decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152, rivisto ed integrato dal decreto legislativo 18 agosto 2000, n.258 e dal D.M. n.367/2003, introduce molti aspetti innovativi rispetto alla normativa precedente tra i quali la definizione di due obiettivi di qualità per i corpi idrici: obiettivo di qualità ambientale, attribuito ai corpi idrici significativi in funzione della capacità di autodepurazione e di mantenere ecosistemi ampi e diversificati, obiettivo di qualità per specifica destinazione, che individua lo stato dei corpi idrici idoneo a particolari funzioni o destinazioni d'uso per determinati corpi idrici.

Classificazione in funzione della qualità ambientale (D.Lgs. n.152/99)

Lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali è definito sulla base dello stato ecologico e dello stato chimico del corpo idrico.

Lo stato ecologico (SECA) "è l'espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, della natura fisica e chimica delle acque e dei sedimenti, delle caratteristiche del flusso idrico e della struttura fisica del corpo idrico, considerando comunque prioritario lo stato degli elementi biotici dell'ecosistema".

Lo stato chimico "è definito in base alla presenza di microinquinanti ovvero di sostanze chimiche pericolose".

Lo stato ambientale è "definito in relazione al grado di scostamento rispetto alle condizioni di un corpo idrico di riferimento relativamente immune da impatti antropici". Esso si definisce: elevato, buono, sufficiente, scadente e pessimo.

Ai fini della classificazione della qualità dei corsi d'acqua si eseguono determinazioni sulla matrice acquosa e sul biota, che possono essere integrate da indagini sui sedimenti e da test di tossicità. Per la corretta valutazione della qualità di un corso d'acqua è necessario un approccio di tipo multidisciplinare, integrato da vari tipi di indagini, al fine di ottenere il quadro effettivamente rappresentativo della situazione del fiume.

I prelievi per le analisi chimiche, fisiche e batteriologiche sono condotti con cadenza mensile, mentre il campionamento per le indagini biologiche viene effettuato due volte l'anno (periodo di magra e periodo di morbida).

Nel 2001 il bacino del fiume Chienti è stato monitorato in undici stazioni, sei delle quali sono dislocate lungo l'asta principale del fiume. Le cinque stazioni atte al monitoraggio dei principali affluenti, sono situate immediatamente prima della confluenza con l'asta principale, al fine di valutarne l'apporto inquinante (Tabelle 3 e 4).

³ AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI MACERATA, *Studio sull'inquinamento dei fiumi Chienti e Potenza*, Febbraio 1976

⁴ PROVINCIA DI MACERATA Assessorato all'Ambiente, *Il rischio idrogeologico nella provincia di Macerata a cura di Torquato Nanni*

⁵ Intervento del Dott. Paoloni- Dir. Gen. A.R.P.A. MARCHE, *Indagine sulla fornitura idrica nelle Marche*, Dott. G. Corvatta, Dott.ssa P. Ranzuglia

Tabella 3: asta principale (anno 2001)

STAZ.	LOCALITA'	COMUNE	LOCALIZZAZIONE	Livello IBE	Livello macrodescrittori
2/CH	SS 209 Km 87.900	Pievetorina	a valle zona industriale	1	2
3/CH	Castello	Serravalle		2	2
7/CH	Bistocco	Caldarola	SS 77 Km 57	1	2
11/CH	La Rancia	Tolentino	dietro il castello	3	2
13/CH	San Claudio	Corridonia	incrocio Abbazia S. Claudio	3	2
16/CH	foce	Civitanova Marche	ponte SS Adriatica	3	2

Tabella 4: affluenti (anno 2001)

STAZ.	LOCALITA'	CORSO D'ACQUA	COMUNE	Livello IBE	Livello macrodescrittori
20/CH	Villacase	Fiastrone	Belforte del Chienti	2	2
26/CH	Colbuccaro	Fiastra	Corridonia	4	2
27/CH	Trodica	Trodica	Morrovalle	5	5
28/CH	Guazzetti	Cremone	Montegranaro	4	2
29/CH	Cascinare	Ete Morto	S. Elpidio a mare	4	3

Il tratto di fiume che interessa il comune di Macerata risulta compreso tra le stazioni 11/CH e 13/CH. Nei diversi anni l'alto e medio bacino del Chienti presenta delle buone caratteristiche di qualità. In corrispondenza della stazione 11/CH, pur rimanendo invariate le caratteristiche chimico-fisiche e batteriologiche del fiume, si rileva uno scadimento della classe di qualità verificato attraverso lo studio delle comunità di macroinvertebrati. Tuttavia la classe di qualità si mantiene "sufficiente" fino alla foce nonostante la confluenza delle acque "scadenti" e "pessime" degli affluenti Fiastra, Cremone, Ete Morto e Trodica i quali raccolgono le acque reflue di numerosi insediamenti urbani e delle attività produttive ivi presenti, spesso non depurate.

Vengono di seguito riportati i risultati della rielaborazione statistica e grafica dei dati analitici relativi ai prelievi effettuati negli anni 1999 (Tabella 5), 2000 (Tabella 6), 2001 (Tabella 7) e 2002 (Tabella 8); essi forniscono la classificazione del tratto di fiume ricadente sotto il comune di Macerata.

Nel 2001 il monitoraggio del fiume Potenza è stato effettuato individuando sette stazioni di prelievo, di cui cinque dislocate lungo l'asta principale (Tabelle 9 e 10).

Tabella 9: asta principale (anno 2001)

STAZ	LOCALITA'	COMUNE	LOCALIZZAZIONE	Livello IBE	Livello macrodescrittori
2/PO	Castello di Lanciano	Castelraimondo		1	2
3/PO	Selvalagli	Gagliole	a valle della cartiera	2	2
5/PO	s. prov.le S. Severino-Tolentino	S. Severino Marche	strada prov.le S. Severino-Tolentino Km 8,250	2	2
9/PO	Acquesalate	Macerata	strada prov.le Sambucheto-Montelupone Km 0,700	3	2
12/PO	foce	Porto Recanati	foce, ponte SS 16 Adriatica	3	2

Tabella 10: affluenti (anno 2001)

STAZ.	LOCALITA'	CORSO D'ACQUA	COMUNE	Livello IBE	Livello macrodescrittori
13/PO	strada per Sefro Km 0,450	Scarsito	Pioraco	2	2
15/PO	SS 77 Km 103,7	Monocchia	Recanati	2	2

Si precisa che il numero delle stazioni di prelievo nei bacini del fiume Chienti e del fiume Potenza è stato ridotto nel 2002, poi ripristinato nel 2003 con l'inserimento di nuovi punti di monitoraggio.

L'alto corso del fiume denota una "buona" qualità delle acque, sia per quanto concerne i parametri chimico-fisici che batteriologici. Il torrente Scarzito confluisce nel Potenza all'altezza di Pioraco con classe di qualità "buona".

Il peggioramento di classe si presenta a Macerata in località Acquesalate ("sufficiente") per protrarsi sino alla foce.

Nel territorio di Recanati confluiscono nel Potenza le acque del torrente Monocchia che si attestano in classe di qualità "buona".

Nei tratti a monte della stazione 9/PO il fiume riesce ad assorbire l'impatto degli insediamenti civili e produttivi anche grazie alla presenza di un depuratore ubicato nel Comune di Pioraco e alla confluenza con l'affluente Scarzito che, con caratteristiche non dissimili da quelle del Potenza, contribuisce ad aumentare sensibilmente la portata del fiume.

Lo scadimento di classe si verifica nel comune di Macerata, a valle in località Acquesalate, in quanto il fiume raccoglie gli scarichi urbani di vari comuni (Treia, Pollenza, Macerata, Montecassiano) e delle numerose attività commerciali, artigianali ed industriali.

La causa del progressivo aumento dell'inquinamento dalle sorgenti alle foci del Chienti e del Potenza è individuata nell'impatto antropico che comporta, nei periodi di magra, il superamento della capacità autodepurativa dei corsi d'acqua.

Dal 1999 al 2001 la classificazione delle acque del fiume Potenza sotto il comune di Macerata risulta invariata (Tabelle da 11 a 14).

Nelle Figure 2, 3, 4, 5 e 6 è riportata la classificazione delle acque superficiali relativa agli anni dal 1999 al 2003.

Si ricorda che ai fini della salvaguardia e del risanamento di un corso d'acqua è fondamentale la conoscenza puntuale e approfondita della sua qualità, nonché la distribuzione delle fonti di inquinamento e la dinamica dei vari inquinanti.

Considerato lo stato di qualità ambientale "sufficiente" riscontrato alle foci del Chienti e del Potenza, si può concludere che "i valori degli elementi della qualità biologica per i corpi idrici si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate, ma mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento".

Cause di inquinamento

La valutazione dello stato di inquinamento di un corpo idrico non sempre costituisce un problema di semplice ed univoca soluzione. Spesso la varietà delle condizioni presenti e la loro variabilità nel tempo rendono il problema arduo, sia per quanto riguarda la esatta individuazione delle cause dell'inquinamento sia per ciò che si riferisce alla definizione qualitativa e soprattutto quantitativa dell'inquinamento stesso.

I motivi di tale obiettiva difficoltà sono molteplici e tra essi vanno annoverati, in primo luogo, la presenza di scarichi abusivi non censiti e, talora, non facilmente individuabili ed in secondo luogo l'irregolare produzione e, quindi, l'irregolare sversamento di rifiuti, in special modo di quelli industriali.

Obiettivi

La normativa prevede che entro il 30 aprile 2003 le Regioni attribuiscano ad ogni tratto dei corpi idrici superficiali, ritenuti significativi, lo stato di qualità ambientale corrispondente ad una delle cinque classi di qualità (elevato, buono, sufficiente, scadente, pessimo). La Regione Marche ha già provveduto in tal senso in quanto l'A.R.P.A.M. ha proceduto alla esecuzione e poi alla elaborazione di dati analitici relativi alle acque superficiali con conseguente individuazione delle classi di qualità ambientale per ogni corso d'acqua significativo della Regione.

Il testo unico sulle acque prevede, inoltre, che entro il 31 dicembre 2008 ogni tratto rientri almeno nella classe "sufficiente", mentre entro il 31 dicembre 2016 raggiunga o mantenga lo stato ambientale "buono" e mantenga, ove già esistente, lo stato di qualità ambientale "elevato".

La Regione Marche ha il compito di verificare l'efficacia delle azioni intraprese per il raggiungimento dello stato di qualità "sufficiente" entro il 31 dicembre 2004.

QUALITÀ DELLE ACQUE A SPECIFICA DESTINAZIONE

Acque idonee alla vita dei pesci

Con D.G.R. n. 808 del 18/3/1996 e D.G.R. n.2113 del 1/8/1997 la Regione Marche ha provveduto alla designazione ed alla classificazione delle acque dolci superficiali che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, ai sensi dell'art. 4 del testo unico sulle acque.

Il Ministero dell'Ambiente ha trasmesso ad ANPA le schede relative al monitoraggio ed alla classificazione di ogni singolo corpo idrico al fine di predisporre la relazione triennale da inoltrare alla UE, come previsto dalla direttiva 91/692/CEE, in attuazione della direttiva 78/659/CEE e secondo i formati standard previsti dalla decisione 95/337/CE. 6

⁶ ANPA, *Acque idonee alla vita dei pesci attuazione del D.Lgs 25 gennaio 1992 n.130*, Serie Stato dell'Ambiente 4/1999

Il D.Lgs. 152/1999 (art. 6) definisce acque a specifica destinazione:

- le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
- le acque destinate alla balneazione;
- le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;
- le acque destinate alla vita dei molluschi.¹

I criteri generali e le metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative, per la classificazione ed il calcolo della conformità delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli sono indicati nella Sezione B dell'Allegato 2 al citato Decreto aggiornato .

Nella tabella 1/B sono elencati tutti i parametri chimico – fisici da valutare ai fini della classificazione:

- Temperatura (°C);
- Ossigeno (mg/L O₂);
- pH;
- BOD₅ (mg/L O₂);
- Fosforo totale (mg/L P);
- Nitriti (mg/L NO₂);
- Composti fenolici (mg/L C₆H₅OH);
- Idrocarburi di origine petrolifera (mg/L);
- Ammoniaca non ionizzata (mg/L NH₃);
- Ammoniaca totale (mg/L NH₄);
- Cloro residuo totale (mg/L HOCl);
- Zinco totale (µg/L Zn);
- Rame (µg/L Cu);
- Tensioattivi (anionici) (mg/L come MBAS);
- Aresenico (µg/L As);
- Cadmio totale (µg/L Cd);
- Cromo (µg/L Cr);
- Mercurio totale (µg/L Hg);
- Nichel (µg/L Ni);
- Piombo (µg/L Pb).

I risultati delle analisi eseguite sui campioni di acqua prelevati dall'ARPAM con frequenza mensile nello stesso punto di prelevamento e per un periodo di dodici mesi hanno permesso di classificare i tratti dei fiumi Chienti e Potenza. Si precisa che nel 1999 i punti di prelievo lungo il fiume Potenza, ricadenti sotto il comune di Macerata, erano due (8/PO e 9/PO – Fig.), mentre nel 2000 e 2001 sono stati ridotti ad uno (9/PO).⁷

Si evidenzia che nel tratto in cui ricade la stazione di campionamento identificata con la sigla 9/PO, le acque sono classificate sempre come ciprinicole.

Lungo l'asta del fiume Potenza non sono stati riscontrati tratti NON IDONEI alla vita dei pesci.

Nel caso del fiume Chienti si evidenzia una variazione nella classificazione delle acque della stazione 11/CH che da “salmonicole” passano a “ciprinicole”.

⁷ Intervento del Dott. Paoloni- Dir. Gen. A.R.P.A. MARCHE, *Il rischio idrogeologico nella provincia di Macerata – problematiche relative alla qualità delle acque di falda e superficiali*, Dott. G. Corvatta, Dott.ssa P. Ranzuglia

Le acque che risultano "NON IDONEE ALLA VITA DEI PESCI" sono quelle alla foce e quelle degli affluenti Fiastra, Trodica, Cremona, Ete Morto (ad eccezione del Fiastrone) nel loro punto di confluenza.

Il periodo di riproduzione considerato per i salmonidi è compreso tra l'inizio di dicembre ed i primi giorni di gennaio.

Alcuni parametri (pH, BOD₅, NH₃, NH₄⁺, NO₂, cloro libero totale, rame e zinco) devono rispettare i limiti imperativi indicati dal decreto L.vo 152/1999 per il 95% dei campioni prelevati.

Il cloro libero totale presenta sempre una concentrazione inferiore alla sensibilità del metodo utilizzato.

La frequenza di misura della temperatura è stata mensile; in molte stazioni è risultato il parametro determinante ai fini della classificazione.

Il D.Lgs. 152/99 prevede che almeno il 50% delle misure di controllo dell'ossigeno disciolto superi o eguagli i valori limite di cui alla Tabella 1/B.

I parametri più frequentemente superati, rispetto ai limiti di legge, sono quelli della temperatura e dell'ossigeno disciolto.

Per quanto riguarda i valori limite "guida" e "imperativo" dei materiali in sospensione, sia per le acque idonee alla vita dei salmonidi che dei ciprinidi, gli stessi sono concentrazioni medie e non si applicano alle materie in sospensione aventi proprietà chimiche nocive.

Nelle Figure 5, 6, 7, 8 e 9 è riportata la classificazione delle acque relativa agli anni dal 1999 al 2003.

Acque destinate ad uso potabile

Tutte le acque destinate al consumo umano devono rispondere a precisi requisiti di qualità individuati da parametri organolettici, fisici, chimici e microbiologici, requisiti fissati dal D.P.R. 24.05.1988 n°236, in attuazione della direttiva CEE 80/778 e dal D.Lgs. 02.02.2001 n°31.

Mentre le AUSL effettuano i prelievi ed esprimono i giudizi di idoneità dell'acqua destinata al consumo umano i laboratori dell'ARPAM eseguono le analisi chimiche e batteriologiche su tutti i campioni di acque potabili e minerali. Sono svolti dall'ARPAM, inoltre, i compiti di monitoraggio, il rilascio dei pareri tecnici e la vigilanza. Ai sensi della Legge 31/2001, l'Agenzia Regionale esegue le analisi di controllo esterno sovrapponendo la propria attività ai controlli effettuati dai gestori degli acquedotti.

In presenza di situazioni di non conformità le AUSL richiedono alle Autorità d'Ambito ed ai gestori degli acquedotti l'adozione dei provvedimenti necessari a tutela della salute pubblica oltre a garantire una corretta informazione pubblica e l'avvio delle necessarie procedure per un sistema di approvvigionamento alternativo.

L'autorità di Bacino Regionale persegue le finalità di assicurare:

- la difesa del suolo;
- il risanamento delle acque;
- la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale;
- la tutela degli aspetti ambientali connessi.

IL CICLO DELLE ACQUE

La rete idrica

Con l'applicazione della Legge 36/94 ("Legge Galli") che attribuisce e riserva in modo esclusivo agli Enti locali ed alle Province tutte le funzioni di organizzazione, funzionamento e regolazione del servizio idrico, la Regione Marche ha previsto la costituzione di cinque "ambiti territoriali ottimali" (ATO). Essi sono:

- ✓ ATO 1: ambito territoriale ottimale denominato Marche Nord – Pesaro e Urbino;
- ✓ ATO 2: ambito territoriale ottimale denominato Marche centro – Ancona;
- ✓ ATO 3: ambito territoriale ottimale denominato Marche centro – Macerata;
- ✓ ATO 4: ambito territoriale ottimale denominato Marche centro su – Alto Piceno Maceratese;
- ✓ ATO 5: ambito territoriale ottimale denominato Marche sud – Ascoli Piceno.

In attuazione dell'art. 9 della citata Legge Galli, la Regione Marche ha emanato la L.R. 18/98 "Disciplina delle Risorse Idriche" con cui ha affidato tutte le funzioni amministrative di programmazione, organizzazione e controllo sull'attività di gestione del Servizio Idrico Integrato dei Comuni facenti parte dell'Ambito territoriale Ottimale n.3 all'Autorità di Ambito.

In ciascun ambito il Servizio Idrico Integrato, ovvero il ciclo completo delle acque (acqua potabile, fognature e depurazione), sarà affidato ad uno o più gestori di dimensioni sufficientemente ampie e idonee all'industrializzazione, tale da evitare diseconomie e garantire una tariffa unica. Il riassetto dei servizi, oltre a superare l'attuale frammentazione, potrà condurre alla realizzazione di recuperi di efficienza operando su larga scala nell'approvvigionamento, nei costi di gestione e negli investimenti. Certamente è da considerare positivo il fatto che la legge garantisce l'accesso dei cittadini alle informazioni inerenti la gestione dei servizi e che gli enti promuovono iniziative per la diffusione della cultura dell'acqua senza dimenticare l'obiettivo principale della Legge 36/94 consistente nel raggiungimento della qualità, intesa non solo come bontà del prodotto, ma anche come capacità di dare risposte adeguate all'esigenza della clientela.⁸

Un passo decisivo è stato compiuto, inoltre, dalla assemblea consortile del 30 giugno 2003 nel corso della quale è stato deliberato di affidare il servizio idrico integrato dei comuni dell'Ambito Territoriale Ottimale n.3 "Marche Centro-Macerata" a tre gestori: UNIDRA s.c.r.l., S.I. MARCHE s.c.r.l. ed al Raggruppamento di imprese AST-ASPEA con l'aggregazione di ACQUAMBIENTE MARCHE (Tabella 15). I primi due sono costituiti sotto forma di Società Consortile fra le aziende di gestione, mentre il terzo gestore è costituito sotto forma di raggruppamento di imprese nelle more di un processo di fusione tra AST S.p.A. ed ASPEA S.p.A. il cui iter si concluderà in breve tempo tenuto conto del fatto che è già terminata la fase di approvazione assembleare alla fusione per entrambe le società. Nell'integrazione è inclusa anche ACQUAMBIENTE MARCHE S.r.l. in conseguenza degli accordi sottoscritti fra queste aziende.

⁸ REGIONE MARCHE, *Indagine sulla fornitura idrica nelle Marche*, ACU, ADICONSUM, ADOC, FEDERCONSUMATORI, QUADRIFOGLIO

Tabella 15: comuni dell'ATO n.3 e rispettivo Gestore del Servizio Idrico Integrato

GESTORE	COMUNI
UNIDRA s.c.r.l.	Acquacanina
	Apiro
	Belforte del Chienti
	Bolognola
	Caldarola
	Camerino
	Camporotondo di Piastrone
	Castelraimondo
	Castelsantangelo sul Nera
	Cessapalombo
	Piastra
	Fiordimonte
	Fiuminata
	Gagliole
	Monte Cavallo
	Muccia
	Pievebovigliana
	Pieveterina
	Pioraco
	Poggio S.Vicino
	S.Severino Marche
	Sefro
	Serrapetrona
	Serravalle di Chienti
	Tolentino
	Ussita
	Visso
S.I. MARCHE s.c.r.l.	Appianano
	Castelfidardo
	Civitanova Marche
	Corridonia
	Macerata
	Montecosaro
	Morrovalle
	Pollenza
	Treia
Raggruppamento di imprese AST-ASPEA con l'aggregazione di ACQUAMBIENTE MARCHE	Cingoli
	Filottrano
	Loreto
	Montecassiano
	Montefano
	Montelupone
	Numana
	Osimo
	Porto Recanati
	Potenza Picena
	Recanati
	Sirolo

Questa deliberazione ha consentito il passaggio dalle attuali n.7 gestioni in forma di impresa e n.23 gestioni in economia a sole tre società, con l'impegno a costituire un unico gestore di ambito entro due anni. Tale affidamento, infatti, ha validità dal 30 giugno 2003 al 30 giugno 2008. Tuttavia entro il 10 gennaio 2006 (ovvero entro cinque anni dalla data di costituzione dell'Autorità d'Ambito) le società affidatarie dovranno procedere alla costituzione di un Gestore Unico conformemente a quanto previsto all'art.9, comma 2, lett. d) della LR. 18/98. Quando ciò avverrà, l'affidamento del Servizio idrico Integrato proseguirà nei confronti dello stesso senza soluzione di continuità. La Finanziaria 2002 (art. 35, comma 5) ha consentito alle Autorità di Ambito di affidare direttamente, purché entro il 30 giugno 2003, il Servizio Idrico Integrato a società di capitali partecipate unicamente da enti locali che fanno parte dello stesso Ambito Territoriale Ottimale, per un periodo compreso tra tre e cinque anni a far data dalla delibera di affidamento. L'opzione offerta dalla Legge 448/01 è stata preferita rispetto a quella prevista dal testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali in considerazione della possibilità, da un lato, di consentire agli enti locali di avere un ruolo maggiormente attivo nella gestione dei servizi idrici, giustificato dall'esistenza di un forte interesse pubblico in materia, data la valenza sociale del servizio stesso, l'impatto ambientale che lo caratterizza e la necessità di garantire un uso ottimale della risorsa idrica; dall'altro lato garantisce da subito un processo di aggregazione gestionale coordinato in grado di far fronte alle necessità infrastrutturali urgenti, alla necessità di assicurare il raggiungimento di un servizio territorialmente omogeneo, alla necessità di graduare la tariffa con le opportune modulazioni ed articolazioni, nonché di creare i presupposti per l'espletamento al termine del periodo transitorio di una procedura ad evidenza pubblica.

L'Autorità d'Ambito, da parte sua, deve procedere entro due anni all'approvazione del Piano di Ambito definitivo di durata ventennale, che vincolerà il o i gestori alla sua compiuta realizzazione dal momento della sua approvazione.

Dal 1° gennaio 1999 alla data di ingresso dei tre gestori, la gestione in economia da parte del Comune di Macerata del ciclo idrico integrato è stata affidata, tramite deliberazioni dell'Amministrazione comunale, all'A.P.M. che, nata nel 1997 e trasformata in S.p.A. il 21 giugno 1999, è un consorzio che serve Macerata e i comuni di Appignano, Pollenza e Treia.

La lunghezza complessiva della attuale rete acquedottistica comunale è di 313 Km, 245 Km di distribuzione e 68 Km di adduzione; essa serve una popolazione di 41.857 abitanti. Il suo ampliamento è continuo sia per le nuove richieste di allacci sia per il rinnovo e/o la modifica di tratti di condutture troppo usurate.⁹

Le fonti di approvvigionamento idrico sono costituite da due campi pozzi e da una sorgente: i campi pozzi di Rotacupa ed Acquevive e la sorgente Niccolini di Serrapetrona. La distribuzione dell'acqua potabile nel Comune di Macerata si può considerare essenzialmente suddivisa in tre grandi acquedotti che, tuttavia, si intersecano e si influenzano a seconda delle condizioni meteorologiche stagionali. In particolare essa è regolata dalla portata in arrivo a Macerata dell'acqua della sorgente Niccolini.

La distribuzione denominata "ad alta" sfrutta la pressione maggiore derivante dall'altezza dell'idropensile. Esso distribuisce, attraverso il complesso di serbatoi di accumulo di Montalbano, acqua della sorgente di Serrapetrona per quasi tutto l'anno alle zone alte di Macerata (centro storico, ecc.). Il consumo del centro storico nelle 24 ore è risultato, nel 2001, di 25,69 L/sec e, nel 2002, di 26.97 L/sec. Si intuisce che se la portata della sorgente Niccolini supera il consumo del Centro Storico, l'eccesso di acqua si scarica nei serbatoi di bassa, migliorando la qualità dell'acqua distribuita nelle zone basse di Macerata. Viceversa quando la portata della sorgente non riesce a soddisfare il consumo del Centro Storico è necessario accendere le pompe di reintegro che riforniscono l'idropensile con l'acqua prelevata dai serbatoi di bassa.

⁹ Fonte: APM

La distribuzione "di bassa" è così chiamata in quanto l'acqua, partendo da n° 8 serbatoi interrati, ha meno pressione e, quindi, serve le restanti zone di Macerata. Tali serbatoi vengono riforniti dalla centrale di sollevamento di Rotacupa. La qualità dell'acqua distribuita dipende dal "taglio" che esercita l'acqua in eccesso della sorgente di cui sopra. La centrale di Acque vive distribuisce acqua alle frazioni di Piediripa, San Claudio, Sforzacosta, Colbuccaro, Casette Verdini, Stazione di Pollenza e Pollenza. Tale acquedotto, tuttavia, in caso di emergenza, può essere alimentato quasi completamente dai serbatoi "di bassa" di Macerata.

Nel seguente prospetto sono indicati i dati relativi agli ultimi due anni:

Anno	Attingimento da Campo Pozzi (%)	Attingimento da Sorgente (%)
2001	58	42
2002	68	32

I punti di consegna sono rappresentati da un serbatoio ubicato a Sforzacosta, a servizio della stessa frazione, un serbatoio a Colbuccaro a servizio della stessa ed un serbatoio denominato Casa Loreta a servizio delle frazioni di Casette Verdini e Stazione di Pollenza. Altri due serbatoi si trovano a Piediripa e Villa Potenza: essi hanno una capacità di 600 mc (Tabella 16).

Tabella 16: opere di accumulo e ripartizione

Denominazione opera di accumulo o ripartizione	Volume medio erogato (mc/anno)	Anno di riferimento	Se si tratta di serbatoio o torrino piezometrico	Volume utile (mc)	Posizionamento rispetto alla rete di distribuzione	Anno di realizzaz.
Complesso serbatoi accumulo Montalbano	2843,42	1998	interrato	5000	In testata	1948
Serbatoio Piediripa	212,11	1998	interrato	600	In testata	1982
Serbatoio Sforzacosta	126,00	1998	sopraelevato	600	In testata	1982
Serbatoio Villa Potenza	157,68	1998	sopraelevato	600	Intermedio	1982
Serbatoio Casa Loreta	196,76	1998	sopraelevato	600	In testata	1986
Serbatoio Colbuccaro	72,74	1998	sopraelevato	600	In testata	1986
Idropensile Montalbano	802,29	1998	sopraelevato	600	In testata	1987

Dai dati raccolti dall'ATO n.3, riferiti al 1998, risulta che nel comune di Macerata i metri cubi di acqua prodotta da impianti propri ammontano a 4042,99 di cui 266,60 sono ceduti a terzi. Di questi ultimi 234,60 metri cubi sono destinati ad uso potabile. Dalla stessa ricognizione di cui sopra emerge che i metri cubi di acqua erogata per usi potabili sono 2648,35 di cui 2413,75 a rete propria.

Nell'opera di adduzione le perdite sono stimate intorno all'11,96%.

Le fonti di approvvigionamento

Attualmente l'approvvigionamento idrico del Comune di Macerata avviene tramite:

1. la sorgente Niccolini nel Comune di Serrapetrona;
2. il campo pozzi della centrale di sollevamento di Rotacupa;
3. il campo pozzi della centrale di sollevamento di Acquevive.

Quando sarà completata la condotta di adduzione del "Consorzio Acquedotto del Nera", Macerata farà parte di quei Comuni che potranno distribuire ottime acque di sorgente con un notevole miglioramento della qualità del servizio¹⁰.

La sorgente Niccolini è una sorgente montana con portata stagionale ad andamento variabile in funzione delle condizioni meteorologiche: essa oscilla da un minimo di 20 ad una massimo di 90 litri/sec. Essa fornisce acqua di ottime caratteristiche, simile alle acque oligominerali. Lo stato di conservazione delle opere è buono.

Il campo pozzi della centrale di sollevamento di Rotacupa è ubicato nella frazione di Villa Potenza di Macerata. Esso attinge acqua dal sub alveo del fiume Potenza con una portata variabile da 50 litri/sec a 130 litri/sec.

Nella centrale esistono un impianto potabilizzatore con filtri a quarzite e carboni attivi con capacità di trattamento di 60-100 litri/sec, un impianto denitrificante ad osmosi inversa con capacità di trattamento modulare per 20-40-60 litri/sec ed un impianto di disinfezione a biossido di cloro. Tutte le apparecchiature sono completamente automatizzate e telecontrollate. Tale impianto è in esercizio dal 1997.

Qualitativamente l'acqua captata rientra nei parametri dettati dal DPR 236/1988 (dati aggiornati al 2001).

In caso di innalzamento dell'inquinamento chimico da nitrati, viene attivato l'impianto denitrificante che, grazie alla sua modularità, può abbattere considerevolmente la concentrazione del suddetto inquinante, facendo rientrare l'acqua prodotta nei limiti di potabilità. L'area di protezione del campo pozzi ha un'estensione di 24 ettari in cui sono dislocati 37 pozzi di attingimento della profondità di circa 20 metri.

Il campo pozzi della centrale di sollevamento di Acquevive è costituito da n.7 pozzi di attingimento della profondità di circa 20-22 metri. L'acqua viene attinta dal sub alveo del fiume Chienti lungo la S.S. 485 con una portata di circa 40 litri/sec. L'area di protezione si estende per circa 15 ettari, compresa quella di proprietà del Consorzio Approvvigionamento Idrico frazioni Macerata, Pollenza e Corridonia.

La potabilità dell'acqua è garantita da un impianto di filtrazione con filtri al quarzo e da un impianto di disinfezione ad ipoclorito di sodio. Qualitativamente l'acqua captata rientra nei parametri dettati dal DPR 236/1988 (dati aggiornati al 2001).

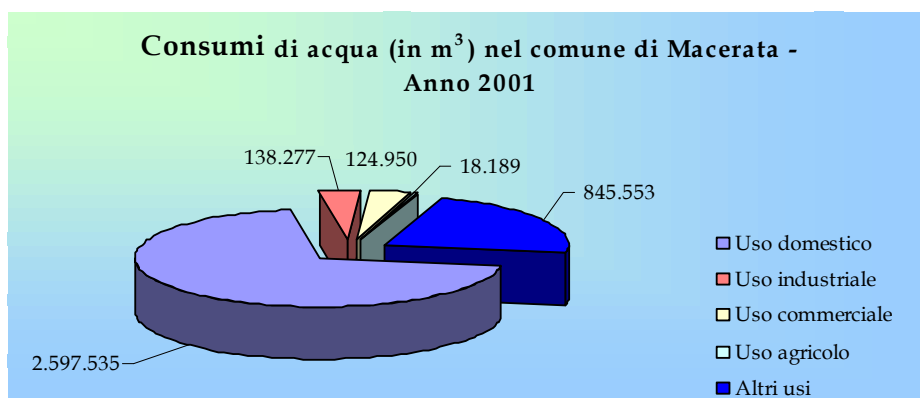
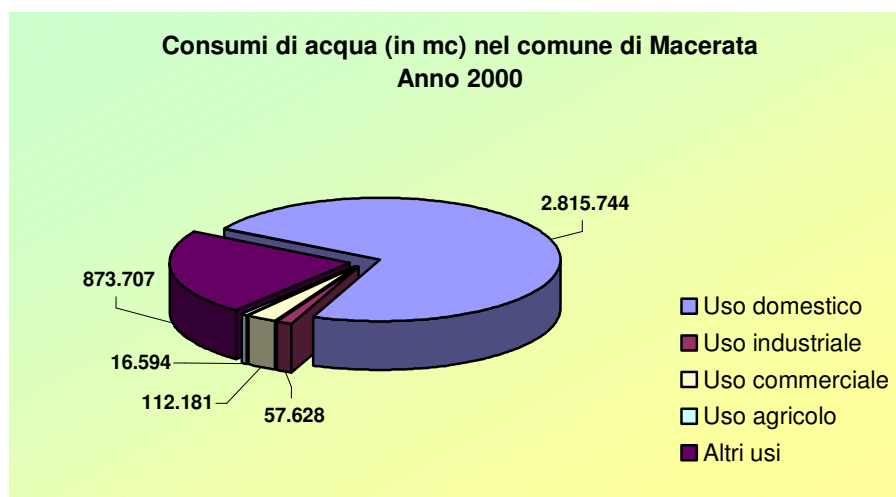
I pozzi 1 e 2 che per un certo periodo di tempo sono stati esclusi dall'emungimento in quanto la concentrazione dei nitrati nell'acqua presentava valori superiori al limite (70-80 mg/litro), attualmente sono in produzione come gli altri.

A partire dall'anno 2002, in accordo con il Ministero dell'Ambiente, è stato deciso di estendere l'indagine statistica "Osservatorio Ambientale sulle città" (temi Acqua, Aria, Energia, Rifiuti, Rumore, Trasporti e Verde Urbano) dalle Città capoluogo di Regione e Province Autonome anche alle Città Capoluogo di Provincia. La raccolta dei dati viene fatta con inizio dall'anno 2000. L'indagine di cui sopra costituisce la fonte principale dei dati di seguito riportati. Negli [grafici che seguono](#) sono indicati i consumi di acqua del comune di Macerata, relativi [agli anni](#) 2000 ([Grafico 1](#)) e 2001 ([Grafico 2](#)), suddivisi per il tipo di uso.

¹⁰ Intervento del Dott. Paoloni- Dir. Gen. A.R.P.A. MARCHE, *Indagine sulla fornitura idrica nelle Marche*, Dott. G. Corvatta, Dott.ssa P. Ranzuglia

Grafico 1: i diversi usi dell'acqua della rete acquedottistica relativi all'anno 2000

Grafico 2: i diversi usi dell'acqua della rete acquedottistica relativi all'anno 2001



Le minime variazioni nei consumi di acqua emerse dal confronto tra i due anni, sono direttamente proporzionali al numero di utenze ad eccezione che nei casi di "uso industriale" ed "altri usi" (Tabella 17).

Tabella 17: utenze fatturate nel comune di Macerata

USO	ANNO 2000	ANNO 2001
Domestico	17912	17748
Industriale	40	57
Commerciale	600	573
Agricolo	51	52
Altri usi	2929	3036
Totale	21532	21466

Libro bianco sulle acque potabili

E' stata intitolata "Libro bianco sulle acque potabili" la recente pubblicazione relativa al censimento che l'A.R.P.A.M. ha condotto sulla reale situazione di tutti gli acquedotti pubblici di 246 Comuni delle Marche. Tale documento costituisce una raccolta e sintesi dei risultati delle analisi (chimiche e batteriologiche) eseguite su circa 50.000 campioni di acqua potabile prelevati nelle reti di distribuzione relativamente al periodo di indagine 2001 e 2002, con frequenze proporzionali al numero degli utenti e secondo meccanismi stabiliti dalle norme in vigore. Tale pubblicazione è suddivisa in quattro volumi, uno per ciascuna provincia della regione; ciascun volume è, a sua volta, suddiviso in schede in cui viene rappresentato lo stato di salute della risorsa idrica in ogni singolo Comune marchigiano oltre a varie altre informazioni di carattere generale sul territorio, gli acquedotti, il soggetto gestore, l'approvvigionamento della risorsa, i controlli, ecc.. I dati non conformi agli standard ottimali previsti dalla norma sono riportati con l'indicazione della causa principale.

Il "Libro bianco" costituisce, quindi, un utile strumento nelle mani di amministratori pubblici, gestori degli acquedotti, associazioni ambientaliste e di tutti i cittadini-utenti.

Nella scheda relativa al Comune di Macerata vengono forniti i risultati delle analisi eseguite negli anni 2001 e 2002 sulle acque prelevate in tre diversi punti utenza, uno per ognuno degli acquedotti presenti nel Comune.

Numero punti utenza	54	
Anno	2001	2002
Numero controlli	489	431
Numero non conformità	8	6
Causa principale della non conformità	Presenza di batteri	Presenza di batteri

Tabella 18: fontana pubblica (Via dell'acquedotto – Villa Potenza)

Anno 2001	Conducibilità	Durezza	Nitrati	Solfati	Cloruri
	($\mu\text{S/cm}$)	($^{\circ}\text{F}$)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
Min	370	19	8,8	11	16
Med	532	26	20	31	36
Max	655	34	30	49	54
Anno 2002	Conducibilità	Durezza	Nitrati	Solfati	Cloruri
	($\mu\text{S/cm}$)	($^{\circ}\text{F}$)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
Min	595	28	23	35	44
Med	615	28	23	36	46
Max	645	28	24	37	46

Tabella 19: fontana pubblica (borgo Piediripa chiesa – Piediripa)

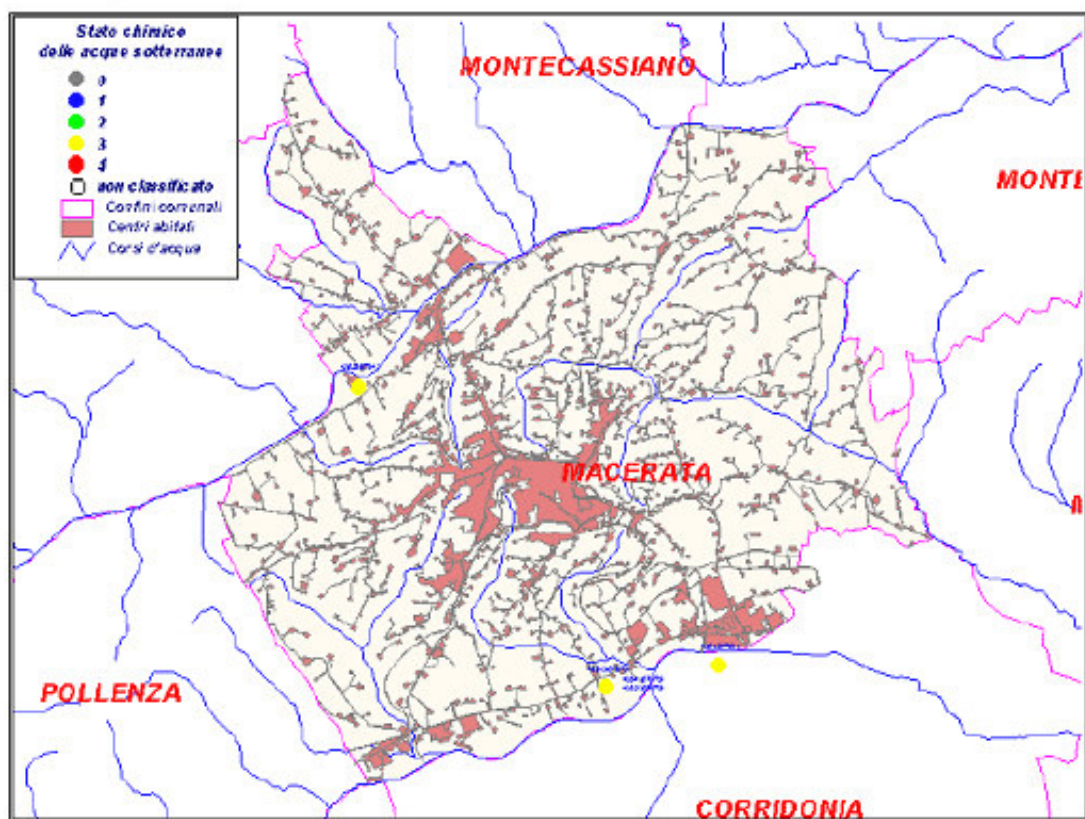
Anno 2001	Conducibilità	Durezza	Nitrati	Solfati	Cloruri
	($\mu\text{S/cm}$)	($^{\circ}\text{F}$)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
Min	625	32	28	39	37
Med	685	35	31	50	31
Max	705	38	34	55	45
Anno 2002	Conducibilità	Durezza	Nitrati	Solfati	Cloruri
	($\mu\text{S/cm}$)	($^{\circ}\text{F}$)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
Min	730	35	30	51	48
Med	821	38	34	59	54
Max	910	44	40	71	54

Tabella 20: fontana pubblica (Piazza Mazzinia – Macerata)

Anno 2001	Conducibilità	Durezza	Nitrati	Solfati	Cloruri
	($\mu\text{S/cm}$)	($^{\circ}\text{F}$)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
Min	295	16	2,5	3,4	8,2
Med	299	16	3	4,3	8,8
Max	300	18	3,7	4,9	10
Anno 2002	Conducibilità	Durezza	Nitrati	Solfati	Cloruri
	($\mu\text{S/cm}$)	($^{\circ}\text{F}$)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
Min	295	15	2,6	3,6	7,6
Med	299	16	3,4	4,4	8,4
Max	305	17	4	5	8,4

Figura 10

Pozzi e sorgenti



Codice	località	tipo	classificazione	importanza	N° prese
4302307079	ACQUEVIVE-PIEDIRIPA-MC	p	3	campo pozzi	7
4302307042	ROTACUPA-VILLAPOTENZA-MC	p	3	campo pozzi	37
4302306230	NICCOLINI-SERRAPETRONA	s	1	>30 l/s	1

Classificazione ai sensi del D.Lgs 152/99

Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche
Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche chimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione
Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche scadenti
Classe 0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3

tipo: "p"= pozzo "s" = sorgente

La rete fognaria e gli impianti di depurazione

Il comune di Macerata possiede due impianti di depurazione ubicati a Sarrocciano ed a Villa Potenza. Sono impianti di tipo "a fanghi attivi" con secondario. Quello di Sarrocciano è costituito da due linee parallele di 47.500 abitanti equivalenti ciascuna, mentre la potenzialità dell'impianto di Villa Potenza è di 24.000 abitanti equivalenti.

La rete fognaria di Macerata è a sistema misto, ovvero le "acque bianche" (acque meteoriche, di falda e di raffreddamento non additivate) e le "acque nere" (scarichi domestici o produttivi) sono raccolte nella stessa canalizzazione.

Il Regolamento comunale, approvato con deliberazione Consiliare il 29 giugno 1994 n.6, impone, l'allaccio diretto al collettore delle sole acque nere nelle zone attraversate da collettori principali di convogliamento agli impianti di depurazione situati a valle degli scolmatori di piena, ove non esista un diverso sistema di fognatura.

La rete fognaria copre più dell'80% della superficie comunale. Attualmente sono in via di realizzazione alcuni allacci di fognature principali ai depuratori.

Dalla ricognizione effettuata dall'ATO 3 risulta che la rete fognaria del Comune di Macerata è suddivisa in tre grandi rami: Nord-Est della città (Parte Centro Storico, Perif. Nord-Est), Sud della città (Parte Centro Storico, Perif. Sud, Fraz. Sforzacosta e Piediripa) e Nord-Ovest della città (Parte Centro Storico, Perif. Nord-Ovest, Fraz. Villa Potenza) (Tabella 21).

Tabella 21: rete fognaria del Comune di Macerata

Denominazione rete fognaria	Vol. medio acqua nera collettato (mc/anno)	Anno di riferimento	Pop. allacciata residente	Pop. allacciata fluttuante	% rete fognaria mista	Lunghezza totale della rete (Km)	Recettore finale di scarico
Nord-Est	410,00	1998	3.500	300	100	14,00	Corso d'acqua (fosso Trodica)
Nord-Ovest	6.222,48	1998	8.100	500	100	29,20	Corso d'acqua (fiume Potenza)
Sud	2.800,00	1998	25.200	1.000	100	97,40	Corso d'acqua (fiume Chienti)

Il collettore corrispondente alla zona Sud della città converge all'impianto di depurazione di Sarrocciano, mentre quello corrispondente alla parte Nord-Ovest della città converge al depuratore di Villa Potenza.

Tabella 22: lunghezza collettore di trasporto

Denominazione collettore di trasporto	Lunghezza totale collettore (Km)
Nord-Est (rione Pace)	1,50
Nord-Ovest	7,95
Sud	24,60

All'interno del territorio comunale sono, inoltre, presenti N.4 scaricatori di piena realizzati nel 1985. Il recettore finale di due scaricatori del Collettore Zona Sud è rappresentato dal fiume Chienti, il terzo scaricatore Collettore Zona Sud, in c.da Pieve, scarica nel fosso Pieve, mentre quello del Collettore Nord-Ovest ha come recettore finale il fiume Potenza. Nel 1992 sono state realizzate due stazioni di sollevamento a servizio della rete fognaria, l'una ubicata nel fosso Ricci a Sforzacosta, l'altra in c.da Pieve.

La disciplina degli scarichi

Le strategie generali di disinquinamento e di tutela delle acque dei bacini idrografici sono strettamente correlate alla conoscenza della distribuzione delle infrastrutture depurative esistenti, delle loro caratteristiche e funzionalità. Analogamente i progetti di fognatura e depurazione devono tener conto della morfologia del territorio e della loro influenza sulle singole aste fluviali. In linea con quanto stabilito dal D.Lgs. 152/1999 all'art.44 il Piano di Tutela delle Acque ha un approccio combinato tra i limiti agli scarichi e gli obiettivi di qualità al fine di raggiungere tali obiettivi entro ben definiti traguardi temporali. Nel Piano di Tutela è prioritario l'uso idropotabile delle acque, aspetto che condiziona le scelte volte al conseguimento dei suddetti obiettivi. Le opere per la raccolta e la depurazione delle acque reflue previste nel Piano sono state definite sulla base delle carte di monitoraggio della classe di qualità dei corpi idrici elaborate dall'ARPAM.

Il D.Lgs. 152/1999, Testo Unico sulle Acque, ha recepito la Direttiva n.91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e la Direttiva n. 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento dei nitrati provenienti da fonti agricole. La principale novità consiste nell'attenzione che il legislatore ha voluto rivolgere al corpo recettore ed alla sua capacità di assorbimento, in accordo con i principi dello sviluppo sostenibile, piuttosto che alla valutazione del singolo scarico.

Gli articoli che regolamentano la disciplina degli scarichi sono:

- Titolo III, Capo III – artt. 27 – 34 "Tutela qualitativa della risorsa: disciplina degli scarichi";
- Titolo III, Capo IV – artt. 36, 38 e 39 "Ulteriori misure per la tutela dei corpi idrici";
- Titolo IV, Capo II – artt. 45 - 48 "Autorizzazione agli scarichi";
- Titolo IV, Capo III – artt. 49 - 53 "Controllo degli scarichi"
- Titolo V, Capo I – artt. 54 - 61 "Sistema sanzionatorio"
- Allegato 5: limiti di emissione degli scarichi idrici

Per definizione (art. 2, comma bb)) lo "scarico" è qualsiasi immissione diretta tramite condotta di acque reflue liquide, semiliquide e comunque convogliabili nelle acque superficiali, sul suolo, nel sottosuolo e in rete fognaria, indipendentemente dalla loro natura inquinante, anche sottoposte a preventivo trattamento di depurazione. Sono esclusi i rilasci di acque previsti all'art. 40. Le "acque di scarico" sono tutte le acque reflue provenienti da uno scarico.

Tutti gli scarichi sono disciplinati in funzione degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e devono comunque rispettare i valori limite di emissione previsti nell'Allegato 5 fatta salva

la possibilità delle Regioni di stabilire valori limite più restrittivi. In particolare gli scarichi provenienti da impianti di trattamento delle acque reflue urbane di cui all'art. 32, devono essere conformi alle norme di emissione riportate nelle Tabelle 1 (scarico in corpi idrici superficiali) e 2 (scarico in corpi idrici superficiali ricadenti in aree sensibili) dell'Allegato 5 al D.Lgs. 152/1999. Nel caso in cui le fognature raccolgano scarichi di insediamenti industriali, i limiti da rispettare sono anche quelli delle Tabelle 3 e 5. Gli impianti devono essere dotati di idoneo trattamento di disinfezione.

Tabella 23: Limiti di emissione per gli impianti di acque reflue urbane.

POTENZIALITÀ IMPIANTO IN A.E. (ABITANTI EQUIVALENTI)	2.000 – 10.000		>10.000	
Parametri (media giornaliera) (1)	Concentrazio ne	% di riduzione	Concentrazio ne	% di riduzione
BOD5 (senza nitrificazione) mg/L (2)	< 25	70 – 90 (5)	< 25	80
COD mg/L (3)	< 125	75	< 125	75
Solidi sospesi mg/L (4)	< 35 (5)	90 (5)	< 35	90

Note

1. le analisi sugli scarichi provenienti da lagunaggio o fitodepurazione devono essere effettuati su campioni filtrati, la concentrazione di solidi sospesi non deve superare i 150 mg/L.
2. la misurazione deve essere fatta su campione omogeneizzato non filtrato, non decantato. Si esegue la determinazione dell'ossigeno disciolto anteriormente e posteriormente ad un periodo di incubazione di 5 giorni a 20 °C ± 1, in completa oscurità e con aggiunta di inibitori di nitrificazione.
3. La misurazione deve essere fatta su campione omogeneizzato non filtrato, non decantato con bicromato di potassio.
4. La misurazione deve essere fatta mediante filtrazione di un campione rappresentativo attraverso membrana filtrante con porosità di 0,45 µm ed essiccazione a 105 °C e calcolo del peso.
5. Ai sensi dell'art. 31, comma 6, la percentuale di riduzione del BOD5 non deve essere inferiore a 40. Per i solidi sospesi la concentrazione non deve superare i 70mg/L e la percentuale di abbattimento non deve essere inferiore al 70%.

Il punto di prelievo per i controlli, ai sensi dell'art. 28, comma 3, deve essere sempre il medesimo e deve essere posto immediatamente a monte del punto di immissione nel corpo recettore.

Nel caso di fognatura mista, gli impianti di trattamento devono garantire una portata nera diluita da addurre direttamente alla depurazione (senza preventiva raccolta in vasca di accumulo), pari ad un rapporto di diluizione 1:2. Nel caso in cui gli apporti determinati dalle acque reflue industriali superino, in termini di abitanti equivalenti il 50 % del totale, tale rapporto di diluizione viene incrementato a 1:2,5. Pertanto le reti fognarie devono essere dotate di vasche di accumulo per le acque di pioggia a perfetta tenuta; esse vanno costruite in corrispondenza degli scaricatori di piena onde trattenere le acque reflue.

Tutti gli scarichi devono essere autorizzati (art. 45 comma 1 del D.Lgs. 152/99). Il rilascio delle autorizzazioni compete (art. 45 comma 6 del D.Lgs. 152/99) al Comune ed alla Provincia secondo quanto riportato nello schema riportato a pagina successiva.

Nel caso di scarichi di acque reflue domestiche in reti fognarie, questi sono sempre ammessi nell'osservanza dei regolamenti fissati dal gestore del servizio idrico integrato.

Solo per alcuni settori industriali è consentito lo scarico tal quale in pubblica fognatura relativamente ai parametri facilmente biodegradabili, in deroga alla Tabella 3 del D.Lgs. 152/1999.

Nella seguente Tabella 24 sono indicati, per ogni tipologia di scarico e di corpo recettore, l'Ente competente al rilascio della autorizzazione allo scarico secondo la vigente normativa nazionale (D.Lgs. 152/1999 e succ.mod ed int.) e regionale (L.R.10/1999 e D.G.R. 639/2002, modificata con la L.R. 23/2002).

Tabella 24. competenze in relazione al rilascio dell'autorizzazione allo scarico¹¹

TIPOLOGIA DI ACQUE REFLUE	PROVENIENZA	CORPO RECETTORE	ENTE AUTORIZZATORE
Acque reflue domestiche	da insediamenti civili (insediamenti abitativi isolati, case sparse, ecc.)	Acque superficiali	Comune
		Suolo	Comune
Acque reflue		Pubblica fognatura	Comune
Acque reflue	➤ da imprese dedite esclusivamente alla coltivazione del fondo o alla silvicoltura; (art.28 comma 7, let.a) del D.Lgs. 152/99); ➤ da imprese dedite all'allevamento di bestiame che dispongono di almeno un ettaro di terreno agricolo funzionalmente connesso con le attività di allevamento e di coltivazione del fondo per ogni 340 chilogrammi di azoto presente negli effluenti di allevamento prodotti per un anno da computare secondo le modalità di calcolo stabilite alla tabella 6 dell'allegato 5.Per gli allevamenti si esistenti il nuovo criterio di assimilabilità si applica a partire dal 13 giugno 2002; (art. 28 comma 7, let.b) del D.Lgs. 152/99); ➤ da imprese dedite alle attività di cui ai punti a) e b) che esercitano anche attività di trasformazione o di valorizzazione della produzione agricola, inserita con carattere di normalità e complementarietà funzionale nel ciclo produttivo aziendale e con materia prima lavorata proveniente per almeno due terzi esclusivamente dall'attività di coltivazione dei fondi di cui si abbia a qualunque titolo disponibilità; (art. 28 comma 7, let.c) del D.Lgs. 152/99) ➤ provenienti da impianti di acquacoltura e di piscicoltura che diano luogo a scarico e si caratterizzino per una densità di allevamento pari o inferiore a 1 Kg per metro quadrato di specchio d'acqua o in cui venga utilizzata una portata d'acqua pari o inferiore a 50 litri al minuto secondo; (art.28 comma 7, let.d) del D.Lgs.152/99)	Acque superficiali	Comune
		Suolo	Comune
Ricezione e controllo delle comunicazioni relative all'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, delle acque di vegetazione dei frantoi oleari, nonché delle acque reflue provenienti da aziende agroalimentari e loro assimilate (art. 38 D.Lgs.152/99)			Comune
Impianti di depurazione (per il tempo necessario al loro avvio)		-	Provincia
Acque reflue urbane	-	Acque superficiali	Provincia
	-	Suolo	Provincia
Acque reflue industriali	-	Acque superficiali	Provincia
	-	Suolo	Provincia

¹¹ fonte: servizio informativo ambientale della Provincia di Ancona su internet

Da informazioni raccolte risulta che l'APM ha rilasciato nell'anno 2002 280 autorizzazioni allo scarico in pubblica fognatura, mentre non ci sono state autorizzazioni allo scarico in acque superficiali da parte della Provincia negli ultimi due anni.

Non esiste attualmente un catasto per la raccolta dei dati relativi alle autorizzazioni allo scarico. Si dispone unicamente di una banca dati, risalente al 1986, in cui sono inclusi circa 90 attività/privati autorizzati allo scarico secondo la Tabella A della legge Merli.

BIBLIOGRAFIA

1. Testo: REGIONE MARCHE Giunta Regionale Assessorato Urbanistica Ambiente, *L'ambiente fisico delle Marche – geologia , geomorfologia, idrogeologia*, S.E.L.C.A. S.r.l. – Firenze
2. Intervento del Dott. Paoloni- Dir. Gen. A.R.P.A. MARCHE, *Il rischio idrogeologico nella provincia di Macerata – problematiche relative alla qualità delle acque di falda e superficiali*, Dott. G. Corvatta, Dott.ssa P. Ranzuglia
3. Intervento del Dott. Paoloni- Dir. Gen. A.R.P.A. MARCHE, *Indagine sulla fornitura idrica nelle Marche*, Dott. G. Corvatta, Dott.ssa P. Ranzuglia
4. A.R.P.A. Marche, *Classificazione delle acque superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli – Anno 2000*
5. A.R.P.A. Marche, *Classificazione delle acque superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli – Anno 1999*
6. A.R.P.A. Marche, *Acque superficiali idonee alla vita dei pesci – Anno 2000*
7. Piano regionale di tutela delle acque e relativa cartografia
8. CECCHIONI M., GERMOZZI R., PELLEGRINI M.G., *Qualità delle acque del fiume Chienti e Potenza*
9. ANPA, *Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia - esigenze e disponibilità di elementi conoscitivi*, Serie Stato dell'Ambiente 7/2000
10. PROVINCIA DI MACERATA Assessorato all'Ambiente, *Il rischio idrogeologico nella provincia di Macerata a cura di Torquato Nanni*
11. PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE (Ed. 2000)
12. ANPA, *Acque idonee alla vita dei pesci attuazione del D.Lgs 25 gennaio 1992 n.130*, Serie Stato dell'Ambiente 4/1999
13. AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI MACERATA, *Studio sull'inquinamento dei fiumi Chienti e Potenza*, Febbraio 1976
14. Comune di Cavriago, *Rapporto sulla qualità dell'Ambiente*, Anno 1999
15. Comune di Macerata, *Regolamento per il servizio di fognatura e per lo smaltimento delle acque reflue nella fognatura comunale*
16. Comune di Lecco, *Piano ambientale comunale*
17. *Ricognizione ATO n.3*

Nome Indicatore	Obiettivi	DPSIR	Valutazione dell'indicatore		
			Disponibilità dei dati	Stato attuale	Trend
L.I.M.	Classificazione dello stato ecologico	S	☺		?
I.B.E.	Classificazione dello stato ecologico	S	☺		?
SECA	Classificazione dei corpi idrici superficiali	S	☺		?
SACA	Attribuzione dello stato ambientale del corso d'acqua	S	☺		?
STATO CHIMICO (ACQUE SOTTERRANEE)	Caratterizzazione dell'acquifero	S	☺		?
QUALITA' ACQUE A SPECIFICA DESTINAZIONE (VITA DEI PESCI)	Classificazione delle acque superficiali idonee alla vita dei pesci	S	☺		?
GESTIONE SERVIZIO IDRICO INTEGRATO	Qualità del servizio	R	☺	☺	↗
LUNGHEZZA RETE ACQUEDOTTISTICA	Qualità del servizio	R	☹	☹	↗
ABITANTI SERVITI DA RETE ACQUEDOTTISTICA	Qualità del servizio	R	☺	☺	↗
PERDITE DI RETE	Gestione del servizio	R	☹	☹	?
USI DELL'ACQUA DELLA RETE ACQUEDOTTISTICA	Gestione della risorsa	S	☺	☺	↗
NON CONFORMITA' (ACQUE POTABILI)	Qualità delle acque potabili	S	☺	☺	↔
COPERTURA DELLA RETE FOGNARIA	Qualità del servizio	R	☹	☹	↗
POPOLAZIONE RESIDENTE ALLACCIATA ALLA RETE FOGNARIA	Qualità del servizio	R	☹	☺	↗
ATINGIMENTI E DERIVAZIONI	Gestione della risorsa	P	☹	☹	?
SCARICHI	Disciplina degli scarichi	R	☹	☹	?

CAPITOLO 15

I rifiuti

L'attuale società del consumo ha portato con sé una serie di importanti e profondi cambiamenti che hanno contribuito a ridisegnare il quadro della comunità mondiale del XXI secolo.

La caratteristica più importante, che probabilmente contraddistingue la nostra epoca, è il fatto che siamo, o crediamo di essere, gli artefici del nostro futuro. I grandi sviluppi della scienza e le sue applicazioni attraverso la tecnologia, almeno nei paesi industrializzati, sembrano aver prodotto prosperità, standard di vita più elevati e maggiori opportunità, andando ben oltre l'immaginazione delle precedenti generazioni. Tutto ciò ha però anche causato danni ai principali ecosistemi, nonché la distruzione diffusa delle risorse naturali di base da cui dipende la stessa vita umana.

L'indicatore più emblematico dell'aumento del benessere nelle società occidentali è rappresentato dal costante accrescimento dei consumi delle famiglie a partire dagli ultimi quarant'anni. Questo fenomeno ha portato con sé la nascita di un nuovo problema: i rifiuti. Alla fine della Seconda Guerra Mondiale il concetto stesso di rifiuto non esisteva, non c'era nulla che non servisse, qualsiasi oggetto usato una volta poteva essere riutilizzato, "non si sprecava nulla" come spesso dicono oggi le persone più anziane. Questa austera filosofia ha resistito più a lungo nelle comunità rurali, mentre nelle periferie urbane e nelle città iniziavano già i primi problemi di smaltimento dei rifiuti. La quasi totalità della produzione industriale sforna oggi prodotti che diventano, dopo un rapido uso, subito rifiuto al costo di un alto consumo e un enorme spreco di risorse materiali e di energia. La diversificazione dei processi produttivi ha inoltre generato la moltiplicazione della tipologia dei rifiuti con effetti sempre più nocivi per l'ambiente. Dagli anni '80 il problema della quantità e della pericolosità dei rifiuti si è fatto sempre più pressante, al punto da cambiare l'approccio sistematico al problema. Questo tema ha risvegliato l'interesse di numerosi soggetti, istituzionali e non, pubblici e privati, tutti volti a riflettere sulla possibilità di realizzare uno sviluppo economico e produttivo che sia compatibile con la conservazione ambientale. La legislazione nazionale ha affrontato in ritardo l'emergere di questo problema e bisogna attendere il 1997 per una legge quadro. Prima di tale emanazione l'attenzione del legislatore era per lo più rivolta a stabilire norme affinché i rifiuti prodotti fossero correttamente smaltiti e non fossero causa di inquinamento. Recependo le direttive comunitarie 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti da imballaggio, il decreto legislativo n.22 del 5 febbraio 1997, che prende il nome dell'allora ministro dell'ambiente Ronchi, tenta di affrontare per la prima volta il problema nella sua globalità. Le finalità principali di questa legge quadro sono puntuali quanto ambiziose: riduzione della quantità di rifiuti alla fonte, incoraggiamento al riutilizzo, al riciclaggio e al recupero energetico in modo da avviare in discarica solo quei rifiuti per i quali non è attuabile nessun'altra possibilità; si introduce per la prima volta il principio secondo il quale "chi inquina paga". Il tema dei rifiuti è stato vissuto recentemente come problema anche in ragione della acuta sensibilità sociale alla localizzazione degli impianti di smaltimento che, spesso a causa di cattiva progettazione, hanno determinato danni ambientali rilevanti e che, per necessità localizzative, determinano una distribuzione oggettivamente iniqua dei carichi e dei rischi ambientali. Le nuove politiche di gestione ambientale dei rifiuti richiedono quindi, da un lato una interazione con le politiche industriali e commerciali e dall'altro impongono un'armonizzazione con le politiche di tutela territoriale e ambientale in sede di localizzazione dei sistemi di trattamento e smaltimento finale. Sono questi i motivi per i quali la gestione dei rifiuti ha assunto un peso rilevante nella definizione di politiche e programmi anche a livello locale.

Alcune definizioni

Il decreto Ronchi, oltre a classificare i rifiuti a seconda dell'origine (rifiuti urbani e rifiuti speciali) ed a seconda della pericolosità (rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi), puntualizza alcune importanti definizioni che permetteranno di evitare equivoci nel processo di trattamento e di smaltimento. Riportiamo di seguito le principali terminologie introdotte da tale decreto.

Rifiuto: sostanze o oggetti che derivano da attività umane e di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi² che rientrano nelle categorie riportate nell'allegato A del D.L.vo 22/97.

Rifiuti Solidi Urbani (RSU): rifiuti che provengono per lo più da attività domestiche e da attività commerciali, costituiti prevalentemente da materiali organici (residui alimentari, foglie, legno, carta, tessuti) e inorganici (plastica, metalli, vetro)³.

Sono rifiuti urbani:

- a) i rifiuti domestici, anche ingombranti, provenienti da locali e luoghi adibiti ad uso di civile abitazione;
- b) i rifiuti non pericolosi provenienti da locali e luoghi adibiti ad usi diversi da quelli di cui alla lettera a), assimilati ai rifiuti urbani per qualità e quantità, ai sensi dell'articolo 21, comma 2, lettera g);
- c) i rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade;
- d) i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua;
- e) i rifiuti vegetali provenienti da aree verdi, quali giardini, parchi e aree cimiteriali;
- f) i rifiuti provenienti da esumazioni ed estumulazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale diversi da quelli di cui alle lettere b), c) ed e).

Sono *rifiuti speciali*:

- a) i rifiuti da attività agricole e agro-industriali;
- b) i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti [pericolosi] che derivano dalle attività di scavo;
- c) i rifiuti da lavorazioni industriali;
- d) i rifiuti da lavorazioni artigianali;
- e) i rifiuti da attività commerciali;
- f) i rifiuti da attività di servizio;
- g) i rifiuti derivanti dalla attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue e da abbattimento di fumi;
- h) i rifiuti derivanti da attività sanitarie;
- i) i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti;
- l) i veicoli a motore, rimorchi e simili fuori uso e loro parti.

Sono *pericolosi* i rifiuti non domestici di varia origine contenenti sostanze nocive agli esseri viventi ed all'ambiente. Un rifiuto viene classificato come pericoloso in base all'art.2 della decisione 2000/532/CE; il rifiuto pericoloso compare nell'elenco allegato alla suddetta decisione con un codice a sei cifre seguito da un asterisco e precisati nell'elenco di cui all'allegato D sulla base degli allegati G, H ed I del D.L.vo 22/97.

Evoluzione normativa dei rifiuti

Con il sorgere della questione rifiuti la normativa italiana in materia ha avuto un impulso eccezionale. Precedentemente essa era caratterizzata da una quasi totale assenza di disciplina legislativa, le uniche disposizioni che venivano emanate riguardavano la pulizia degli abitati, degli ambienti e degli spazi interni ed esterni.

Le prime emanazioni sui rifiuti, ovviamente di natura ben diversa da quelle attuali ma completa delle indicazioni su chi doveva effettuare la raccolta e chi doveva vigilare su di essi, potremmo farle risalire ai tempi dell'Impero Romano (III sec. a.C.) quando le leggi che regolavano la pulizia delle strade ne affidavano l'esecuzione ai privati frontisti, mentre la sorveglianza competeva agli edili.

² Regione Marche - Assessorato Ambiente e Trasporti, *Glossario dei Rifiuti*, 2003, p. 20.

³ *Glossario dei Rifiuti* (2003), *op. cit.*, p. 21.

Da un recente studio del dottor Mauro Marini sul profilo storico della produzione dei rifiuti solidi urbani nel comune di Macerata⁴ abbiamo una ulteriore conferma del ruolo degli edili in materia di rifiuti. Con la creazione della *Praefectura Urbis* da parte di Augusto, infatti, si tolgono agli edili le principali funzioni eccetto quella della cura della nettezza urbana, intesa come mantenimento della viabilità e delle quote stradali, alterate dai continui scarichi di macerie. Ancora Marini riporta nel suo studio come anche i magistrati medievali non mancavano di emettere ordinanze contro l'insudiciamento delle strade senza peraltro organizzare una qualche forma efficace di raccolta dei rifiuti a domicilio.

Restando nell'analisi storica del fenomeno, ma compiendo un notevole balzo di secoli in avanti, scopriamo che a Macerata furono emanate norme a salvaguardia del decoro della città. Il capitolo XXVII degli *Statuti Supposti*, fatti risalire al 1288, vieta di riversare nelle strade e piazze comunali tutto ciò che può emanare fetore e che possa essere sentito da chi passa compreso il getto delle immondezze ecc.; mentre nei *Supposti* del 1342 era previsto l'appalto della mondezza della piazza, l'impianto delle cloache e dei condotti ed era vietato buttar acque dalle finestre⁵.

Macerata è tra le prime città della penisola italica a prendersi cura della regolamentazione per la pulizia degli ambienti comuni sia per motivi igienici sia per decoro cittadino. A conferma di questa particolare attenzione la Delegazione Apostolica e Magistratura di Macerata nel 1839 elaborò un nuovo regolamento che obbligava principalmente i cittadini ad astenersi dallo sporcare le strade pubbliche e che ci fornisce un interessante spaccato della Macerata dell'epoca:

"Nessuno di qualunque età, sesso, grado e condizione potrà mai di notte né di giorno gittare o far gittare nelle pubbliche Strade dalle finestre, bassi fondi o Botteghe, comprese quelle dei Barbieri, Immondezze di sorta alcuna fluide o solide [...]. Li Contravventori saranno sottoposti a quelle pene che si commineranno in appresso [...]. I possessori tutti di qualche quantità di Letame, che sia o sparso o ammassato in qualunque parte della Città, o nel Circondario delle Mura e dei Sobborghi, dovranno nel perentorio termine di giorni Venti dalla pubblicazione di questo nostro Editto portarlo o farlo portare in quei Campi, o Cortine all'ingrasso delle quali è destinato. Scorso detto termine si procederà alla confisca del Letame, che non si sarà asportato[...]. Rimanendo egualmente vietato ogni Ammasso di cementi di Fabbriche, di Calcinacci, o di terra nell'interno della Città e Circondario delle Mura e Sobborghi, dovrà questo rimuoversi nel suaccennato termine di giorni Venti⁶".

Nonostante l'esistenza di tali precise direttive, alcuni amministratori dell'epoca non si ritenevano comunque soddisfatti della situazione igienica cittadina e nella seduta del Consiglio Comunale del 20 dicembre 1868 il Primo Assessore così si rivolgeva all'assemblea descrivendo le condizioni igienico-sanitarie di Macerata⁷:

"[...] quanto alle leggi di polizia urbana la loro esistenza insieme colla loro continua e flagrante violazione è una derisione che non dev'essere[...]. In una città che si rispetti a' dì nostri non è più tollerabile il lezzo che vedesi qui in tutte le strade e piazze."

Si pensò quindi di ovviare al problema con una soluzione molto all'avanguardia, decidendo cioè di appaltare a privati la pulizia delle strade: "Intanto avendo osservato che nel bilancio era stanziata la somma di Lire 1135 per provvedere alla nettezza pubblica ed alla rimozione della neve io proponeva alla Giunta di tentare un appalto di tale servizio pubblico compilando un capitolato o regolamento di appalto".

Il Consiglio Comunale di Macerata risolse normativamente il problema della pulizia delle strade e dei rifiuti con l'emanazione di un regolamento nel luglio del 1910. Questo regolamento aveva lo scopo di mantenere costantemente pulite e sgombre tutte le strade, le vie e qualunque altro spazio pubblico della città e per la prima volta introdusse la raccolta di tutte le immondizie domestiche dalle case⁸. In esso troviamo

⁴ Mauro Marini, *La produzione dei rifiuti solidi urbani: profilo storico, analisi statistica e destinazione finale*, 1999, Comune di Macerata.

⁵ A. Adversi, D. Cecchi, L. Paci, *Storia di Macerata*, vol. V, 1997, Macerata.

⁶ Delegazione Apostolica e Magistratura di Macerata, *Regolamenti*, Tip. di Ben. di A. Cortesi, 1839, Macerata.

⁷ Pel. FF. di Gonfaloniere, Macerata 20/12/1868.

⁸ Municipio di Macerata, *Servizio Comunale della Nettezza Pubblica – Regolamento*, 1911, Macerata, Tipografia P. Colcerasa.

un concetto sorprendentemente moderno, affidandoci ancora allo studio di Marini⁹ scopriamo “l’obbligo di mantenere separato il materiale atto alla produzione del concime da quello di rifiuto. A tale uopo nei locali di deposito provvisorio i luoghi di scarico dei diversi materiali saranno tenuti distinti”, mentre agli scopini erano demandati i compiti di concordare con le famiglie e i commercianti le modalità di ritiro delle immondizie.

La prima disciplina organica in materia di rifiuti dello Stato Italiano si ebbe nel 1941 con la legge n.366, con questa si rendeva obbligatoria per i Comuni l’assunzione diretta, con diritto di privativa, dei servizi di raccolta, trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti solidi urbani e più specificamente: a) delle immondizie e dei rifiuti delle aree pubbliche (rifiuti esterni); b) delle immondizie e dei rifiuti ordinari dei fabbricati a qualunque uso adibiti (rifiuti interni). Altra importante novità introdotta dalla legge del 1941 fu l’estensione a tutti i cittadini dell’obbligo di pagare la tassa prevista per il servizio di raccolta, trasporto e smaltimento dei rifiuti. Quest’ultimo aspetto ci fa capire come i rifiuti iniziano a rientrare tra i fondamentali interessi pubblici relativi alla tutela ambientale e al recupero e riutilizzo dei materiali.

Con l’avvento della Comunità Europea la legislazione sui rifiuti subisce notevoli passi avanti. Il recepimento delle direttive CEE n.75/442, n.76/403 e n.78/319, il DPR n.915 del 1982 detta l’impalcatura della disciplina delle attività di raccolta e smaltimento di quasi tutte le tipologie di rifiuti (la legge 366 del 1941 riguardava solo i RSU) e introduce novità soprattutto nell’articolazione delle competenze tra Stato, Regioni, Province e Comuni. Il Decreto anche se impone l’obiettivo di incentivare forme di riduzione della produzione dei rifiuti, il loro riutilizzo, recupero e riciclo, non specifica però come e con quali strumenti raggiungerlo. In ogni caso prende l’avvio in Italia un processo di regolamentazione che porterà fino al Decreto Legislativo n.22 del 5 febbraio 1997. Questi i passaggi fondamentali¹⁰:

1984 - *Deliberazione Comitato Interministeriale del 27 luglio*, vengono emanate norme tecniche riguardanti la classificazione dei rifiuti, la raccolta e il trasporto, gli impianti di trattamento, il recupero e lo stoccaggio;

1986 - *Legge n.349*, viene istituito il Ministero dell’Ambiente;

1987 - *Legge n.441*, vengono date disposizioni urgenti in materia di smaltimento dei rifiuti, viene istituito l’Albo nazionale delle imprese esercenti il servizio di smaltimento dei rifiuti e si favoriscono soluzioni di raccolta dei rifiuti che ne consentono il riutilizzo;

1988 - *Legge n.475*, viene istituito il Catasto dei rifiuti e date disposizioni urgenti in materia di smaltimento dei rifiuti speciali e tossico/nocivi;

1991 - *Decreto Ministeriale del 29 maggio*, vengono dati gli indirizzi generali per la regolamentazione della raccolta differenziata dei rifiuti solidi;

1995 - *Decreto Legge n.66*, vengono date disposizioni in materia di riutilizzo dei residui derivanti da cicli di produzione o di consumo in un processo produttivo o in un processo di combustione, nonché norme in materia di smaltimento dei rifiuti.

Si arriva, come detto, al 1997 anno del Decreto Ronchi che introduce significativi cambiamenti attraverso la fissazione di obiettivi di prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti, la promozione di tecnologie pulite e di tutte le forme di recupero, il maggiore ricorso alla pianificazione e l’incentivazione delle raccolte differenziate. In merito a queste ultime il nuovo testo legislativo stabilisce come obiettivi di raccolta differenziata all’interno di ciascun ATO (Ambito Territoriale Ottimale) i seguenti valori:

- 15% del totale dei RSU prodotti entro il 1999
- 25% entro il 2001
- 35% entro il 2003.

Il Decreto Ronchi subisce negli anni diverse modificazioni ed integrazioni che non ne cambiano però la sostanza, mentre a poco a poco vengono istituiti i Consorzi di Recupero per i diversi materiali (CONAI per gli imballaggi, COREVE per il vetro, COMIECO per la carta, CIAL per l’alluminio, COREPLA per la plastica, ecc.). Nel 1999 entra a far parte della prassi di ogni azienda il MUD (Modello Unico di Dichiarazione ambientale, modificato successivamente con D.P.C.M. del 24 dicembre 2002) che

⁹ Mauro Marini, *op. cit.*, 1999.

¹⁰ Fonti: Mauro Marini, *op. cit.*, 1999 e *Glossario dei Rifiuti*, *op. cit.*, 2003.

permette di tenere quotidianamente sotto controllo la “contabilità” di tutte le quantità di rifiuti che entrano ed escono in azienda.

Si deve al Decreto Ministeriale n.309 del 18/04/2000 il regolamento del funzionamento dell'Osservatorio Nazionale sui Rifiuti (ONR), già istituito con il Decreto Ronchi.

Per quanto riguarda la normativa della Regione Marche, di particolare rilevanza è la Legge Regionale n.31 del 1990 “Procedure e norme di attuazione del piano regionale di organizzazione dei servizi di smaltimento rifiuti”, la Legge Regionale n.28 del 1999 “Disciplina regionale in materia di rifiuti, attuazione del D.L.vo 22/97” e il Piano Regionale per la gestione dei rifiuti del 2000.

Infine, la Provincia di Macerata è la prima provincia marchigiana a presentare il suo Piano di Gestione dei Rifiuti, approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n.99 del 22/12/2000¹¹.

La produzione dei rifiuti

Come già detto in precedenza, la produzione dei rifiuti nei Paesi Occidentali è in costante crescita. Negli ultimi 5 anni però, in Italia si conferma la tendenza alla riduzione di crescita della produzione. Nel 2002 rispetto all'anno precedente l'aumento è stato pari all'1,27%¹². Nel complesso la produzione è aumentata, dal 1995 al 2001 del 14% con un tasso di crescita medio annuo pari al 2,2% circa. In totale nella penisola nel 2002, sono stati prodotti poco meno di 30 milioni di tonnellate di rifiuti, di questi più di 5 milioni e mezzo sono stati raccolti separatamente (19,1%). Del suo chilo e quattrocento grammi di rifiuti prodotti ogni giorno, il cittadino italiano ne differenzia quindi meno di tre etti. Sempre lo stesso anno la zona Centro Italia fa registrare un minore aumento di produzione rispetto alla media nazionale (+ 1,1%), ma conferma il record di quantità pro capite di rifiuti prodotti (602,3 kg per abitante)¹³.

Nella Regione Marche la produzione dei rifiuti nell'anno 2002 è stata di circa 800.000 tonnellate, la provincia di Macerata ne ha prodotti poco meno di 150.000 tonnellate ed il solo Comune di Macerata in quell'anno produceva circa 19.500 tonnellate (il 13% della produzione provinciale con il 13,9% della popolazione).

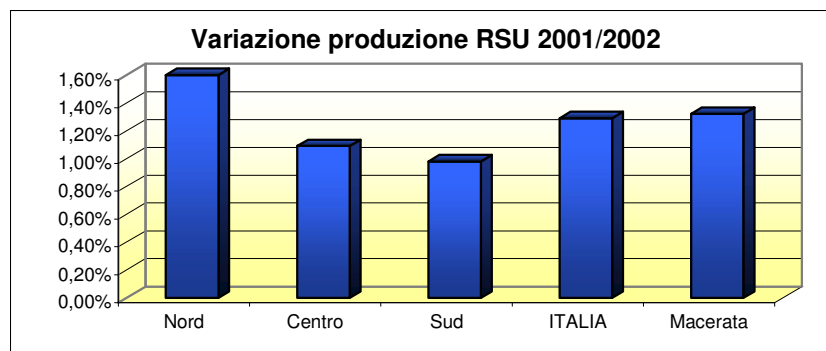
Fig.1- Produzione RSU - confronto aree geografiche e Comune di Macerata

	2001	2002	Variazione
	(t)	(t)	(%)
Nord*	13.401.657	13.617.013	1,60%
Centro*	6.500.858	6.571.525	1,09%
Sud*	9.506.358	9.599.049	0,98%
Italia*	29.408.873	29.787.587	1,29%
Comune di Macerata**	19.220	19.474	1,32%

¹¹ Fonte: *Glossario dei Rifiuti* (2003), op. cit.

¹² I dati nazionali, regionali e provinciali a nostra disposizione sono aggiornati al mese dicembre 2002, mentre i dati del Comune di Macerata sono aggiornati al mese di dicembre del 2003.

¹³ Fonte: *Rapporto Rifiuti 2003*, APAT – Osservatorio Nazionale sui Rifiuti.



*Fonte: *Rapporto rifiuti 2003* APAT-ONR

**Fonte: SMEA - Macerata

Fig.2- Crescita produzione RSU nel Comune di Macerata

Anno	Abitanti	q.tà totale (t)	q.tà pro capite (kg)
1993	42.964	17.427	406
1998	41.924	17.049	407
2003	42.335	19.164	453

Fonte: SMEA - Macerata

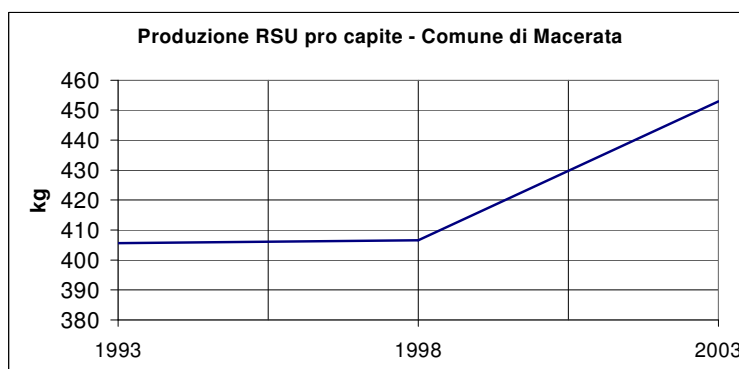


Fig.3- Produzione RSU nel Comune di Macerata

Anno	RSU prodotti (kg)	RSU pro capite (kg)
2001	19.220.456	459
2002	19.474.539	463
2003	19.163.625	453

Fonte: SMEA - Macerata

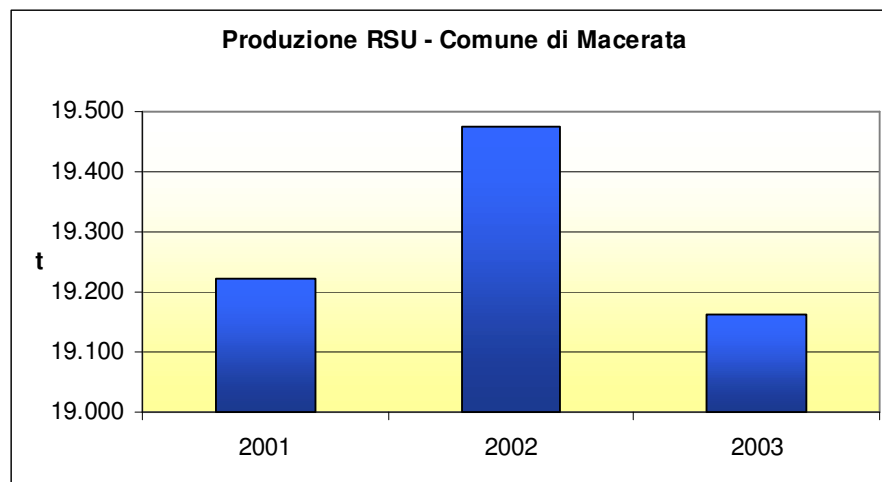
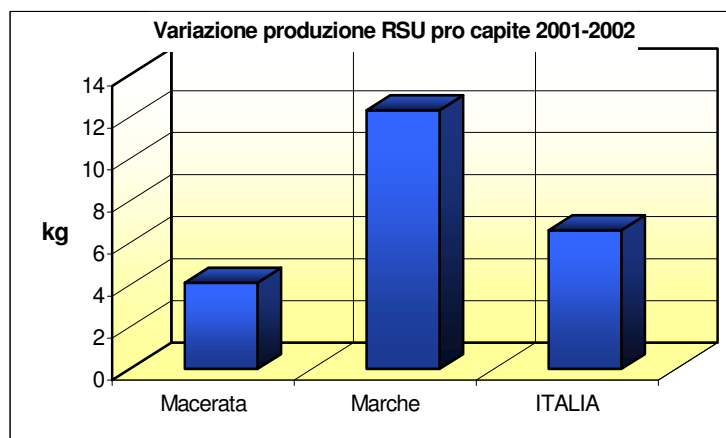


Fig.4- Confronto produzione RSU pro capite Italia - Regione Marche - Comune di Macerata (anno 2002)

	Abitanti	Produzione RSU pro capite (kg per abitante/anno)	Variazione 2001 – 2002 (kg)
Comune di Macerata*	42.085	462,7	+4,1
Marche**	1.471.123	544,2	+12,3
Italia**	56.993.742	522,6	+6,6

*Fonte: SMEA - Macerata

**Fonte: *Rapporto rifiuti 2003* APAT-ONR



Come illustrano i grafici e le tabelle riportate (fig. 3), la produzione dei rifiuti nel Comune di Macerata non ha un andamento costante. Nel 2002 la produzione dei rifiuti ha registrato un aumento di 254 tonnellate, ciò significa che ogni cittadino maceratese ha prodotto 4,1 Kg di rifiuti in più rispetto all'anno precedente. L'anno scorso però il dato è rientrato scendendo di ben 10 Kg pro capite in meno rispetto al 2002 e riportando il valore di rifiuti pro capite prodotti a 453 Kg. In quanto a produzione pro capite di rifiuti, il Comune di Macerata rimane comunque sempre sotto la media nazionale e nel 2002 registra un aumento che è appena un terzo rispetto all'aumento medio di un cittadino marchigiano (fig. 4). Rispetto a dieci anni fa, ogni maceratese produce 47 Kg di rifiuti in più l'anno e la quasi totalità di questo incremento si è avuta negli ultimi cinque anni (fig. 2).

Lo smaltimento dei rifiuti

In base a quanto stabilito dal Decreto 22/97 la priorità assoluta nella gestione dei rifiuti è rappresentata dalla prevenzione e quindi dalla riduzione della loro produzione. Lo smaltimento costituisce una fase residuale della gestione dei rifiuti che viene dopo aver recuperato quante più quantità possibili. Nel nuovo contesto normativo la discarica, non avendo alcuna funzione di valorizzazione delle risorse e rappresentando un alto impatto ambientale, resta come ultima opzione per i rifiuti che non possono più essere riutilizzati o comunque trattati.

Teoricamente, quindi, nelle discariche dovrebbero essere smaltiti solo rifiuti inerti, rifiuti specificatamente individuati da norme tecniche, rifiuti che residuano dalle operazioni di riciclaggio e di recupero o da particolari forme di smaltimento (biodegradazione in ambiente terrestre, trattamento biologico fisico-chimico ed incenerimento). L'incenerimento dei rifiuti è autorizzato dal Decreto Ronchi solo nel caso in cui ne venga assicurato il recupero energetico.

Il dato relativo allo smaltimento dei rifiuti in Italia¹⁴ è purtroppo aggiornato al 2001, quando in discarica andava il 67% dei rifiuti urbani prodotti (19,7 milioni di tonnellate). Il dato è comunque in forte diminuzione se si pensa che nel 1998 la percentuale di rifiuti smaltiti in discarica era del 77,4% di quelli prodotti (79,8% nel 1997).

Confortante è anche il dato dei rifiuti inceneriti in costante aumento, passa dal 7,3% del 1998 (6,6% nel 1997) al 8,8% nel 2001 e nel 2002 supera quota 9%.

Le altre quote di rifiuti sono avviate a varie tipologie di trattamento, compreso il compostaggio delle frazioni organiche provenienti sia dalla raccolta differenziata che da impianti di selezione.

Per quanto riguarda la struttura logistica dei servizi di gestione dei rifiuti, in Italia sono tre i livelli di governo: l'Ambito Territoriale Ottimale (ATO), il bacino di smaltimento e l'area di raccolta.

L'Ambito Territoriale Ottimale è inteso come l'area vasta, di norma a livello provinciale, al cui interno si realizza l'autosufficienza e la chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti. All'interno dell'ATO quindi deve essere assicurata una gestione unitaria dei rifiuti urbani secondo un Piano dei rifiuti predisposto dalla Provincia.

Il bacino di smaltimento e di recupero è l'area territoriale servita per uno specifico flusso di rifiuti ad uno stesso impianto. Esso dovrà garantire l'ottimizzazione tecnico-economica degli impianti in funzione delle specifiche tecnologie e la minimizzazione dei trasporti.

L'area di raccolta è, infine, l'aggregazione territoriale di base per l'organizzazione di un sistema integrato di smaltimento, corrispondono in generale a dei "sub-bacini" provinciali dove vengono gestiti i servizi di raccolta e trasporto, realizzate le piattaforme per la raccolta differenziata e per il conferimento.

Il Piano della Gestione dei Rifiuti della Provincia di Macerata è stato approvato con delibera del Consiglio provinciale n.99 del 22/12/2000 e pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Marche n.83 del 26 luglio 2001 supplemento n.22. Il Piano prevede che i comuni appartenenti ad un unico bacino di recupero e smaltimento individuato dal Piano Regionale debbano costituire un consorzio obbligatorio per realizzare e gestire le attività di smaltimento rifiuti. Coincidendo il territorio provinciale con l'Ambito Territoriale Ottimale dell'unico bacino di recupero e smaltimento, al consorzio obbligatorio sono tenuti ad aderire tutti i comuni.

Nella Provincia di Macerata il consorzio obbligatorio è costituito dal COSMARI che dal 1976 si occupa di smaltimento rifiuti e comprende, ad oggi, la quasi totalità dei comuni della Provincia di Macerata (52 su un totale di 57). Nella sua sede di Pollenza il COSMARI realizza nel 1982 un progetto per il riciclaggio integrale dei rifiuti attraverso varie linee di selezione con incenerimento degli scarti attraverso una linea di termodistruzione con recupero energetico.

L'impianto consortile ha oggi una potenzialità di 250 tonnellate/giorno ed una produttività effettiva di 220 tonnellate/giorno. Dei 105 milioni di kg di rifiuti solidi urbani prodotti dai comuni soci nel 2000, circa 79 sono stati trattati dall'impianto consortile.

¹⁴ Relazione sullo stato dell'ambiente 2001, Ministero dell'ambiente.

Il Comune di Macerata aderisce al COSMARI fin dal 1977 e costituisce nel 1997 la società partecipata SMEA, Società Maceratese Ecologia e Ambiente. L'azienda ha per oggetto la gestione di servizi ambientali e si è occupata sin dalla sua costituzione della pulizia, dello smaltimento e del trasporto di rifiuti. La SMEA è oggi in possesso della certificazione UNI EN ISO 9002.

Negli anni la SMEA ha ampliato la propria attività grazie all'aggiudicazione del servizio di pulizia, raccolta e trasporto, anche nei Comuni di Montegranaro, Montecassiano e Pollenza. Nel corso dell'anno 1999 la Società Maceratese ha gestito il depuratore comunale di Villa Potenza di Macerata ed ha esteso la propria attività ai servizi di derattizzazione e disinfestazione.

Alla luce di queste modifiche nella gestione e nello smaltimento dei rifiuti, la situazione del comune di Macerata in questi anni è di molto cambiata. Mentre nel 1998 l'intera quantità di rifiuti prodotti è stata smaltita in discarica, specificamente in quella di località Pieve, nel 2002 in discarica ce ne sono finiti meno del 4,6% del totale dei rifiuti prodotti.

Molte novità sono state introdotte dal "Progetto di riorganizzazione del servizio di raccolta dei rifiuti solidi urbani nel Comune di Macerata" elaborato dalla SMEA nel giugno del 1999. Gli obiettivi principali di medio e lungo periodo che la riorganizzazione si è prefissa sono:

- il miglioramento della qualità del servizio di igiene ambientale;
- lo sviluppo nei cittadini della sensibilità verso il tema del risparmio delle materie prime;
- l'avvio progressivo per bacini ampi (intercomunali e/o provinciale) di un programma per la raccolta differenziata con particolare riferimento alla frazione umida e secca;
- l'organizzazione di un sistema di smaltimento che interagisca e si integri con il sistema della raccolta differenziata e che possa condizionare le scelte relative allo smaltimento finale;
- la verifica negli attuali bacini di utenza della presenza di materie prime-seconde da destinare alla produzione di compost e/o con valorizzazione energetica;
- la ricerca di ulteriori capacità di abbancamento in discariche;
- la verifica del fabbisogno di interventi di ripristino ambientale ad iniziare dalle aree già destinate negli anni precedenti alla coltivazione dei rifiuti.

Nel progetto si indica come indispensabile per il raggiungimento di tali obiettivi, una pianificazione che veda coinvolti sia i soggetti pubblici che quelli privati: l'Ente pubblico quale elemento di garanzia ed equilibrio, i soggetti privati per far sì che i flussi del singolo rifiuto derivante da tutti produttori siano riuniti per ottimizzare la selezione, il recupero, il trattamento e la minimizzazione dei volumi.

Lo strumento che l'Ente pubblico potrà utilizzare al riguardo, giudicato come fondamentale, sarà il passaggio dalla tassa alla tariffa come incentivo per il riciclo e la riduzione dei volumi. Già l'articolo 49 del Decreto Legislativo 22/97 stabilisce la soppressione della TAssa Rifiuti Solidi Urbani (TARSU) e prevede la sua sostituzione con un nuovo sistema tariffario. La nuova tariffa sarà composta da un binomio che comprende *"una quota determinata in relazione alle componenti essenziali del costo del servizio... e una quota rapportata alle quantità di rifiuti conferiti, al servizio fornito e all'entità dei costi di gestione, in modo che sia assicurata la copertura integrale dei costi di investimento e di esercizio"*.

Il nuovo sistema tariffario permetterà di ottenere una maggiore trasparenza nella gestione del servizio, i costi saranno evidenziati all'interno dei bilanci comunali e dovranno essere coperti dall'introito tariffario fino ad arrivare alla totale compensazione. Fino ad oggi i Comuni avevano invece potuto integrare i costi del servizio attraverso risorse non derivanti dagli introiti della TARSU.

Con la nuova modalità di calcolo sarà inoltre possibile premiare i comportamenti virtuosi delle utenze che si impegnano in azioni di riduzione dei rifiuti e di raccolta differenziata, in quanto non si terrà più conto della superficie delle abitazioni (cardine della quantificazione della vecchia TARSU) e non si penalizzeranno così i nuclei abitativi a bassa densità familiare come single e anziani che, a parità di superficie abitativa presentano una minore produzione di rifiuti.

Attraverso il nuovo sistema tariffario il pagamento di questo servizio da parte dei cittadini viene così ad assumere la caratteristica di un vero e proprio “servizio personalizzato al cittadino” alla pari di altri servizi pubblici, come gas, acqua e luce, che permettono di instaurare un rapporto diretto tra chi eroga il servizio e chi ne usufruisce. Questa interazione diretta, non mediata da una tassa inevitabilmente disgiunta dagli effettivi comportamenti dei cittadini, permette di attivare politiche di riduzione dei consumi, consente di qualificare e migliorare il rapporto con gli utenti che diventano così dei veri e propri “clienti”.

Nel progetto di riorganizzazione della SMEA, infine, si giudica prioritario per assicurare un sistema semplice e chiaro per tutti, il potenziamento della raccolta della frazione organica. Parte così, nel gennaio 1999, la sperimentazione di tale servizio di raccolta nelle frazioni di Collevario, Sforzacosta e Villa Potenza.

La raccolta differenziata

Nel sistema di gestione integrata dei rifiuti la raccolta differenziata assume un ruolo prioritario. Solo attraverso la raccolta differenziata, infatti, è possibile da un lato diminuire la quantità dei rifiuti da avviare allo smaltimento e dall'altro condizionare positivamente tutto il sistema di gestione dei rifiuti. La raccolta differenziata consente:

- la valorizzazione delle componenti merceologiche dei rifiuti sin dalla fase di raccolta;
- la riduzione della quantità e della pericolosità dei rifiuti da avviare allo smaltimento indifferenziato, minimizzando l'impatto ambientale dei processi di trattamento e smaltimento;
- il recupero di materiali e di energia nella fase di trattamento finale;
- la promozione di comportamenti più corretti da parte dei cittadini, con conseguenti significativi cambiamenti dei consumi, a beneficio di politiche di prevenzione e riduzione.

Nell'ultimo capitolo del Report 1999-2001 “La raccolta differenziata in Provincia di Macerata” pubblicato dall'Ente Provincia, la tabella relativa alle migliori percentuali di raccolta differenziata vedono il comune di Macerata al primo posto con il 29,37% (dato riferito al 2001).

Macerata quindi ha raggiunto l'obiettivo del 25% di raccolta differenziata, fissato per il 2001 dal Decreto Ronchi, ed ha mancato di poco quota 35% per il 2003 arrivando al 33,05% di raccolta differenziata. Non così in tutta Italia, la situazione nazionale vede infatti una divisione netta: da una parte un nord dove la raccolta differenziata dei rifiuti nel 2002 raggiunge il 30,6% e dall'altra un Sud dove la percentuale nello stesso anno è appena del 6%. Un'Italia a due velocità con Regioni come Lombardia e Veneto dove vengono avviati al riciclo rispettivamente il 36,4% e il 39,1% dei rifiuti e un'Italia con Regioni come la Sardegna e il Molise dove solo una parte minima dei rifiuti prodotti, rispettivamente l'2,8% e il 3,1%, viene smaltita in modo differenziato. Un dato che pone in drammatica evidenza come sia ancora lontano e praticamente irraggiungibile per la stragrande maggioranza nelle Regioni (ben nove non arrivano neanche al 10%) il traguardo minimo fissato per il 2003 del 35 %. Sebbene si sia assistito ad un trend positivo in questi ultimi cinque anni, la media nazionale è ancora insoddisfacente e raggiunge appena il 19,1%¹⁵.

¹⁵ Dati relativi all'anno 2002. Fonte: *Rapporto Rifiuti 2003, op.cit.*

Fig. 5- Raccolta differenziata in Italia

	1999		2000			2001			2002		
	(t)	(%)	(t)	(%)	Var %	(t)	(%)	Var %	(t)	(%)	Var %
Nord	2.969.455	23,1	3.244.390	24,4	1,3	3.833.462	28,6	4,2	4.165.810	30,6	2,0
Centro	547.404	9,0	706.325	11,4	2,4	835.084	12,8	1,4	953.069	14,5	1,7
Sud	190.705	2,0	230.333	2,4	0,4	446.250	4,7	2,3	575.022	6,0	1,3
Italia	3.707.564	13,1	4.181.048	14,4	1,3	5.114.795	17,4	3,0	5.693.900	19,1	1,7

Fonte: *Rapporto Rifiuti 2003* APAT – ONR

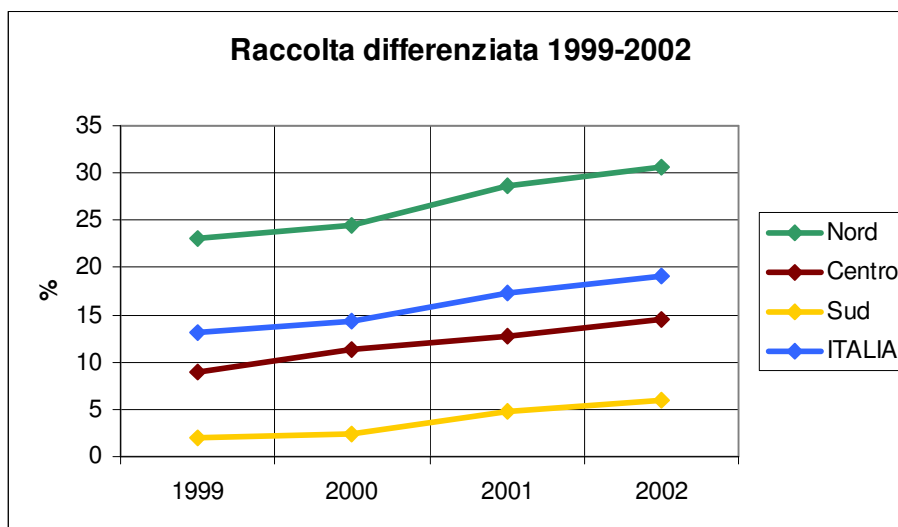


Fig. 6- Confronto raccolta differenziata Comune - Provincia - Regione - Italia

	2000		2001		2002	
	t	%	t	%	t	%
Comune Macerata	3.543	19,39	5.646	29,37	6.358	32,64
Provincia Macerata	14.027	10,30	23.351	16,47	30.805	20,58
Regione Marche	73.443	9,70	92.730	11,85	119.005	14,87
Italia	4.181.048	14,40	5.114.795	17,40	5.693.900	19,10

Fonte: *Rapporto Rifiuti 2003* APAT – ONR

Fonte dati del Comune di Macerata: SMEA - Macerata

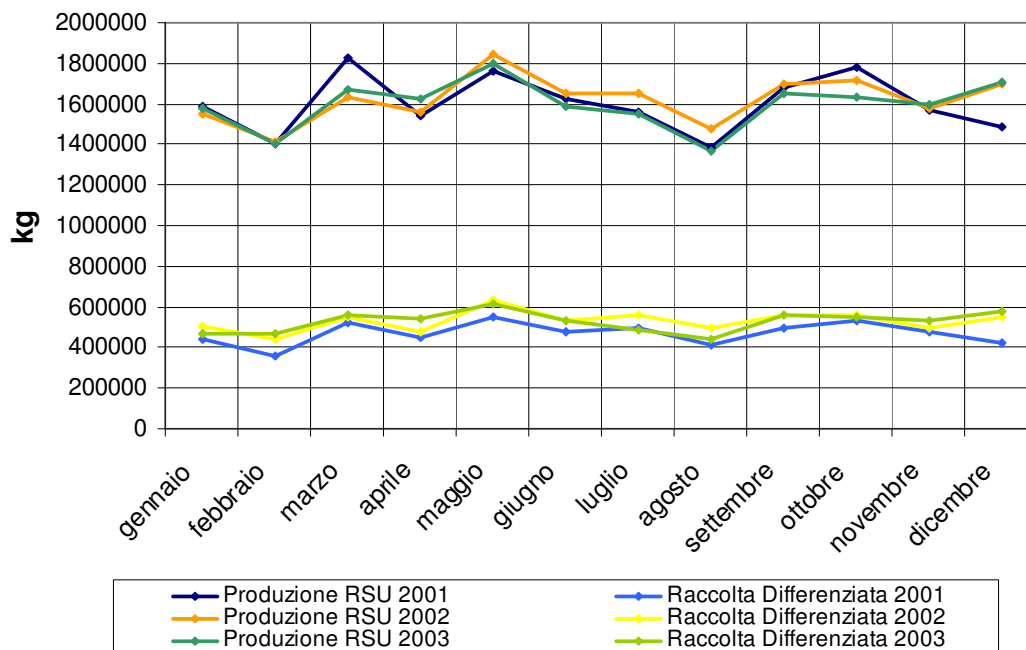
Fonte dati Provincia di Macerata per l'anno 2000: COSMARI - Pollenza

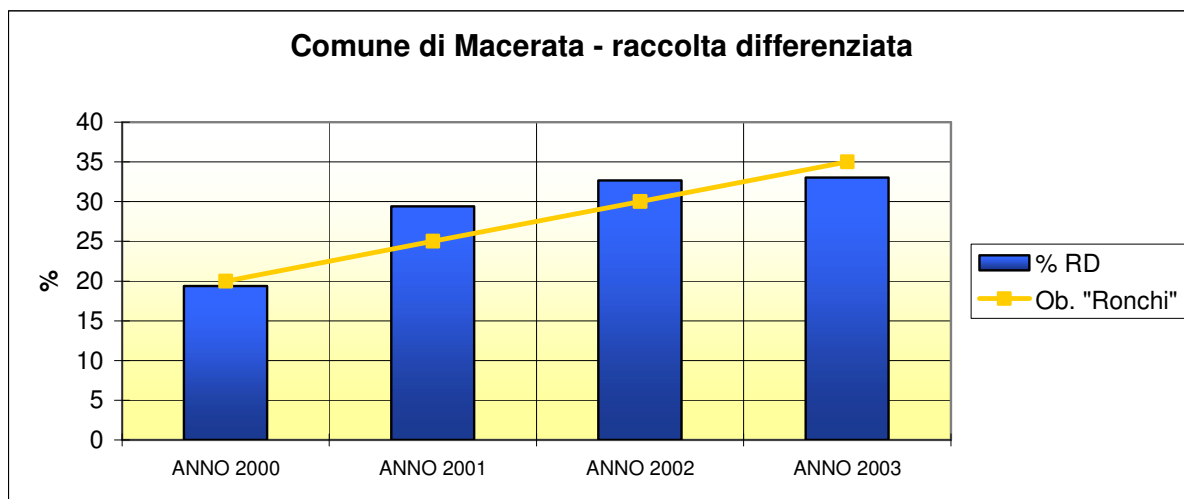
In base ai dati forniti dalla SMEA, la raccolta differenziata nel Comune di Macerata è in costante aumento e in alcuni mesi del 2003 ha superato il 34% della produzione totale di rifiuti solidi urbani. Come si può ben vedere dal grafico la quantità dei rifiuti prodotti subisce ogni anno un calo nei mesi estivi dovuto alla presenza di un minor numero di persone in città, a questo dato nel 2003 è corrisposto anche un pericoloso calo anche della raccolta differenziata. Con l'arrivo delle prime giornate di sole, invece, aumentano i conferimenti in modo differenziato che ogni anno fanno registrare un picco nel mese di maggio. Le basse quantità di produzione dei rifiuti nel mese di febbraio sono dovute solo al fatto che è il mese con un minor numero di giorni.

Fig. 7 – Confronto mensile produzione RSU e raccolta differenziata nel Comune di Macerata

	ANNO 2001			ANNO 2002			ANNO 2003		
	RSU prod.	RD	%	RSU prod.	RD	%	RSU prod.	RD	%
	(Kg)	(Kg)		(Kg)	(Kg)		(Kg)	(Kg)	
gennaio	1.586.301	441.951	27,86	1.554.695	503.635	32,39	1.578.778	471.778	29,88
febbraio	1.402.875	360.085	25,66	1.408.767	443.537	31,48	1.400.997	468.547	33,44
marzo	1.826.855	525.425	28,76	1.630.380	547.530	33,58	1.673.225	557.065	33,29
aprile	1.545.289	445.529	28,83	1.558.013	480.713	30,85	1.627.511	538.641	33,09
maggio	1.762.496	554.686	31,47	1.845.444	634.024	34,35	1.796.412	610.972	34,01
giugno	1.619.423	475.253	29,34	1.650.474	530.624	32,14	1.585.213	530.953	33,49
luglio	1.561.962	499.182	31,96	1.655.616	556.766	33,62	1.551.394	490.364	31,60
agosto	1.387.116	412.786	29,76	1.476.872	493.492	33,41	1.364.966	442.936	32,45
settembre	1.680.105	496.365	29,54	1.699.802	560.332	32,96	1.650.058	563.818	34,16
ottobre	1.778.223	535.433	29,94	1.717.320	559.590	32,58	1.629.172	548.842	33,69
novembre	1.572.932	480.482	30,54	1.582.024	499.394	31,56	1.594.897	535.067	33,55
dicembre	1.486.878	418.378	28,16	1.695.132	548.232	32,34	1.711.002	575.452	33,63
TOTALE	19.210.455	5.645.555	29,39	19.474.539	6.357.869	32,65	19.163.625	6.334.435	33,05
	910.670 rifiuti non computabili			1.193.170 rifiuti non computabili			679.780 rifiuti non computabili		

Confronto produzione RSU e raccolta differenziata anni 2001-2002-2003 per mesi





Per quanto riguarda le singole frazioni merceologiche, troviamo il Comune di Macerata tra i primi in Italia per raccolta differenziata della frazione organica dei rifiuti. Nel 2002, infatti, la media nazionale è di circa il 15% rispetto alla quantità di rifiuti raccolti in modo differenziato, mentre nel nostro Comune si attesta attorno al 25% da tre anni. Analogamente per la carta, di fronte ad una media nazionale che nel 2002 sfiora il 30%, nel Comune di Macerata la percentuale di carta e cartone, nello stesso anno, raggiunge quasi il 45%.

Una considerevole crescita percentuale, sebbene decisamente più ridotta in termini assoluti rispetto a quella della carta e dell'organico, si registra per la plastica che passa dal 2,4% del 2000 al 3,5% del 2003.

In controtendenza, rispetto alla media nazionale, risulta invece il dato della raccolta del vetro; dal 2000 al 2001 in Italia c'è un incremento della sua raccolta del 15% mentre a Macerata diminuisce di un abbondante 4%, per poi risalire nel 2003 ad una percentuale più che accettabile al di sopra del 10,5% sul totale della raccolta differenziata.

Per quanto riguarda la raccolta degli ingombranti, essa appare in forte diminuzione ma il fenomeno è in gran parte dovuto allo scorporo nel calcolo dei beni durevoli e dei frigoriferi, calcolati in categorie distinte dal 2002.

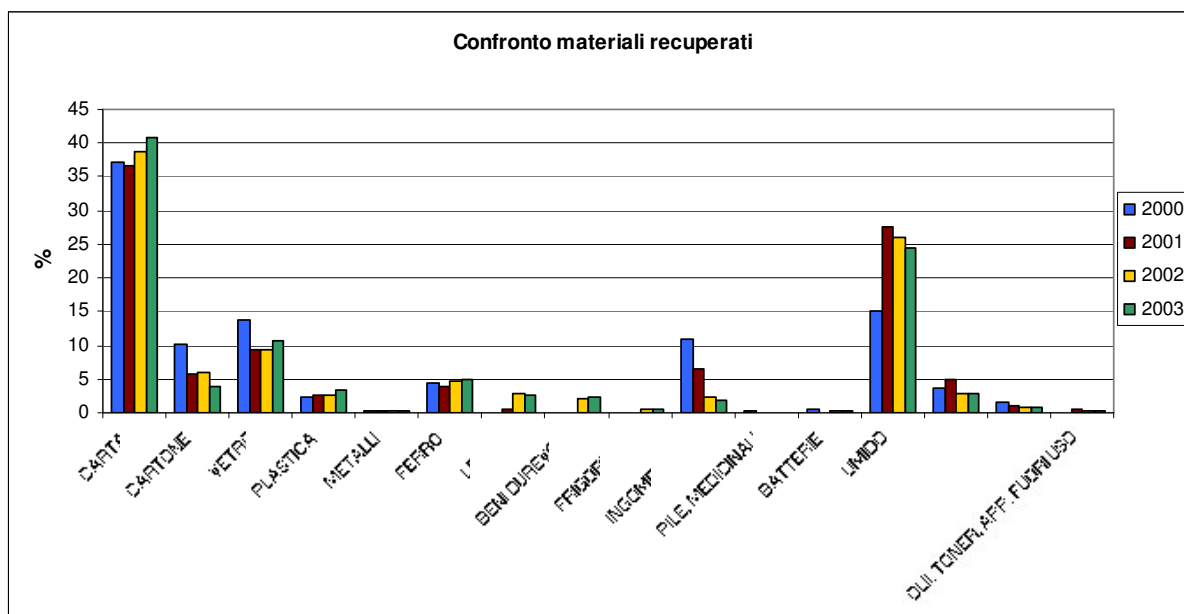
Dato di sintesi molto confortante per Macerata è che ogni cittadino maceratese raccoglie in modo differenziato circa 150 kg di rifiuti all'anno, mentre la media pro capite italiana è di appena 10 kg annui. Al pari di Macerata troviamo soltanto le più virtuose città metropolitane del nord Italia: Milano 160 kg/abitante, Torino 142 kg/abitante, Bologna 132 kg/abitante.

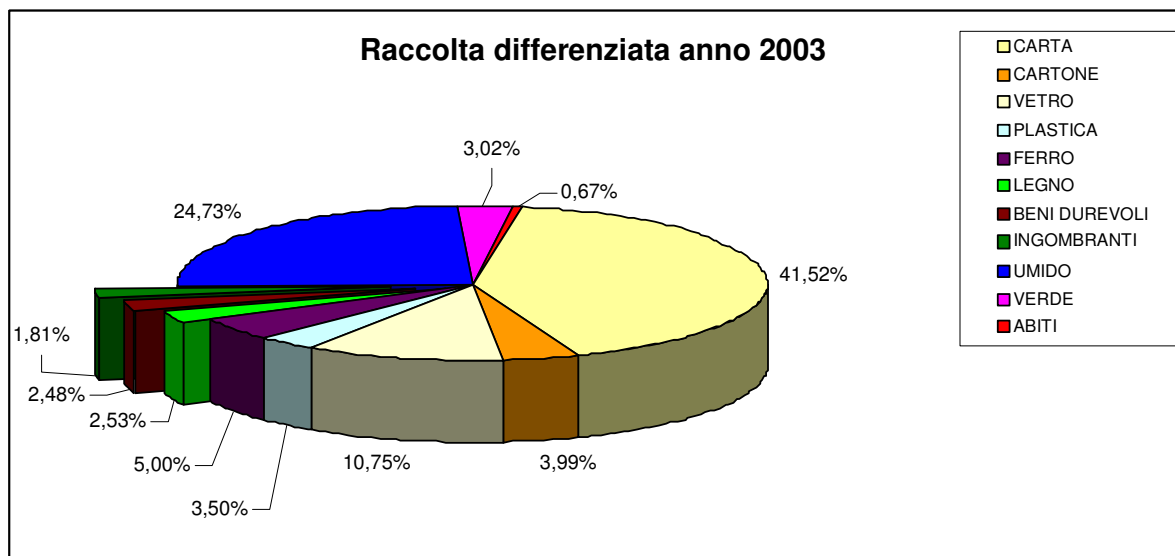
Fig. 8- Confronto materiali recuperati nel Comune di Macerata

	ANNO 2000		ANNO 2001		ANNO 2002		ANNO 2003	
	q.tà raccolta	incidenza RD	q.tà raccolta	incidenza RD	q.tà raccolta	incidenza RD	q.tà raccolta	incidenza RD
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
CARTA	1.319.110	37,23	2.127.192	36,67	2.470.514	38,85	2.589.717	40,88
CARTONE	358.340	10,11	303.510	5,60	383.590	6,04	249.520	3,93
VETRO	484.280	13,67	510.370	9,24	596.400	9,38	670.740	10,58
PLASTICA	86.420	2,44	140.840	2,59	167.080	2,62	219.067	3,45
METALLI	7.460	0,21	14.900	0,36	13.800	0,21	21.642	0,34
FERRO	154.550	4,36	224.190	4,00	303.440	4,78	312.155	4,92
LEGNO	3.360	0,1	31.780	0,56	188.740	2,96	158.250	2,49
BENI DUREVOLI	-	0	-	0	124.850	1,96	155.080	2,44
FRIGORIFERI	-	0	-	0	36.520	0,57	30.180	0,47
INGOMBRANTI	390.100	11,01	356.600	6,41	150.951	2,37	112.895	1,78
PILE	2.465	0,07	3.052	0,05	4.085	0,07	5.488	0,08
MEDICINALI	2.981	0,08	3.145	0,05	2.958	0,05		
BATTERIE	16.491	0,47	7.650	0,13	12.180	0,20	15.730	0,24
OLII	1.190	0,03	1.800	0,03	2.020	0		
TONER	1.068	0,03	3.115	0,05	2.931	0,05	20.981	0,33
APP. FUORI USO	-	0	30.432	0,53	6.990	0,11		
UMIDO	532.250	15,02	1.540.670	27,60	1.652.890	26,00	1.542.430	24,35
VERDE	130.540	3,68	284.060	5,03	187.500	2,94	188.530	2,97
ABITI	52.504	1,48	62.250	1,10	50.430	0,80	42.030	0,66
	3.543.109		5.645.556		6.357.869		6.334.435	

NB: nel 2003 sono state unite insieme le categorie pile e medicinali e le categorie olii, toner e apparecchi fuori uso.

Fonte: SMEA - Macerata





Per sintetizzare il quadro delle risorse con le quali la SMEA svolge i vari servizi per il comune di Macerata, è possibile suddividere il territorio comunale in 4 aree, centro storico, area contigua la centro storico, periferia, frazioni.

AREA	ADDETTI E ATTREZZATURE
Centro storico	6 operatori, 6 mezzi motocarri
Area contigua la centro storico	7 operatori, 1 autista, 7 mezzi motocarri, 1 spazzatrice
Periferia	4 operatori, 2 autisti, 4 mezzi motocarri, 2 spazzatrici
Frazioni	3 operatori, 1 autista, 3 mezzi motocarri, 1 spazzatrice

Complessivamente, la Società partecipata dispone di un totale di 5 spazzatrici, 23 unità lavorative e un'autobotte lavastrade. Inoltre, nel territorio di Macerata sono state realizzate cinque isole ecologiche presidiate con un custode ed è stato attivato anche un numero verde. Nelle cinque isole ecologiche di via dei Velini, Collevario, Villa Potenza, Piediripa e Sforzacosta, si possono conferire gratuitamente tutti i materiali recuperabili, i rifiuti ingombranti, i materiali ferrosi e le lattine metalliche, le batterie esauste, i medicinali scaduti, gli oli esausti dei motori e gli oli di frittura.

Per raggiungere l'obiettivo dell'aumento della qualità del servizio di raccolta rifiuti e della raccolta differenziata, oltre ad avere a disposizione i mezzi e le risorse umane descritte, la SMEA ha anche attivato, insieme al Comune di Macerata, diverse campagne di sensibilizzazione.

Nell'ambito di queste iniziative, nell'anno scolastico 2000/2001, la SMEA ha curato un progetto di educazione ambientale nelle scuole dell'obbligo della città, al termine del quale è stato anche condotto un sondaggio al fine di saggiare la capacità e la volontà di famiglie e studenti di utilizzare le metodologie di raccolta differenziata dei rifiuti. Le classi coinvolte sono state quasi 150 con 2690 studenti raggiunti. Nel 2002 è stato anche pubblicato un eco-vademecum "Rispettiamo l'ambiente con la raccolta differenziata dei rifiuti... per separarli, per ridurli e per recuperarli...", destinato alla cittadinanza per dare tutte le informazioni sui dati della raccolta differenziata e sulle modalità di conferimento dei rifiuti nel Comune di Macerata.

Nome Indicatore	Obiettivi	DPSIR	Valutazione dell'indicatore		
			Disponibilità dei dati	Stato attuale	Trend
Densità impianti e siti per radiotelecomunicazione	Quantificare le fonti di pressione principale per RF (radio frequenze)	D/P	☺	☺	↗
Sviluppo in Km delle linee elettriche divise per tensione in rapporto alla superficie territoriale	Quantificare le fonti di pressione principale per ELF (basse frequenze)	D/P	☺	☺	↔
Siti per radiotelecomunicazione in cui si è riscontrato un superamento dei limiti o dei valori guida e stato di attuazione dei risanamenti	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti RF distinte tra RTV e SRB	S/R	☺	☺	↔
Numero di aree sensibili soggette a sorgenti RF	Quantificare potenziali situazioni di non conformità	S	☺	☹	↔
Numero di aree sensibili soggette a sorgenti ELF	Quantificare potenziali situazioni di non conformità	S	☹	?	?
Superamenti dei limiti per campi magnetici ed elettrici prodotti da elettrodotti	Quantificare le situazioni di non conformità per le sorgenti ELF	S	☹	?	?
Numero dei pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi RF	Quantificare la risposta alla domanda della normativa	R	☺	☺	↗

Bibliografia

- APAT - Osservatorio Nazionale sui Rifiuti Rapporto Rifiuti 2003
- Ministero dell'ambiente, Relazione sullo stato dell'ambiente 2001
- APAT, Annuario dei dati ambientali, edizione 2003
- Ronchi - Santoloci, La Riforma dei Rifiuti. I nodi critici, 2ª edizione 2003, Istituto Sviluppo Sostenibile Italia (ISSI)
- Istituto di Ricerche Ambiente Italia - Legambiente, Ambiente Italia 2002, Edizioni Ambiente
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Una formazione di qualità per la sostenibilità ambientale, Roma, Franco Angeli, 2001
- Regione Marche - Assessorato Ambiente e Trasporti, Glossario dei Rifiuti, 2003
- Provincia di Macerata, **Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti, 2000**
- Provincia di Macerata, La raccolta differenziata nella Provincia di Macerata, Report 1999-2001 a cura del settore "Ambiente e Territorio" della Provincia di Macerata
- A cura del COSMARI, La raccolta differenziata, servizi attivi nei comuni soci, luglio 2002
- Mauro Marini, La produzione dei rifiuti solidi urbani: profilo storico, analisi statistica e destinazione finale, Comune di Macerata, 1999
- Adversi, D. Cecchi, L. Paci, Storia di Macerata, vol. V, 1997, Macerata
- Delegazione Apostolica e Magistratura di Macerata, Regolamenti, Tip. di Ben. di A. Cortesi, 1839, Macerata
- Pel. FF. di Gonfaloniere, Macerata 20/12/1868
- Municipio di Macerata, Regolamento Servizio Comunale della Nettezza Pubblica, Tipografia P. Col cerasa, 1911, Macerata