5. Qualità dell'ambiente urbano

5.1 Qualità dell'aria

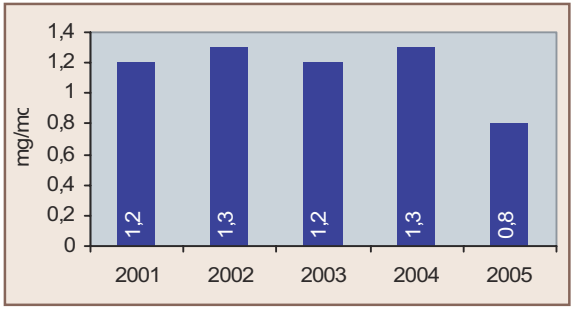
Pioltello appartiene, assieme ad altri 65 Comuni, alla cosiddetta zona critica unica, un'area stabilita dalla Regione Lombardia attorno al capoluogo in cui le concentrazioni di alcuni inquinanti sono tali da far nascere l'esigenza di un progetto di risanamento intercomunale (*vedi box e Figura sottostanti*).
Al fine di monitorare la qualità dell'aria e rilevare le concentrazioni dei diversi inquinanti, sono attualmente presenti sul territorio regionale 152 stazioni fisse (tra stazioni pubbliche e private, queste ultime afferenti a grandi impianti industriali quali centrali termoelettriche, raffinerie, inceneritori), che per mezzo di analizzatori automatici forniscono dati in continuo a intervalli temporali regolari (generalmente a cadenza oraria). Le specie di inquinanti monitorati variano a seconda del contesto ambientale (urbano, industriale, da traffico, rurale, etc) nel quale è attivo il monitoraggio; infatti, nei diversi casi, diversa è la tipologia di inquinanti che è necessario rilevare: di conseguenza non tutte le stazioni sono dotate della medesima strumentazione analitica.
Le postazioni regionali sono distribuite su tutto il territorio in funzione della densità abitativa e della tipologia di territorio. Nello specifico, la Rete di Rilevamento è suddivisa in 11 sottoreti provinciali, ciascuna di esse facente capo ai singoli Dipartimenti Provinciali di ARPA Lombardia.
Pioltello dispone di una centralina per la misurazione in continuo della qualità dell'aria, ubicata in Limito: essa è predisposta per il monitoraggio di CO (monossido di carbonio), NO (monossido di azoto), NO_2 (biossido di azoto), NO_x (ossidi di azoto totali), O_3 (ozono), PM_{10} (particolato sottile) e SO_2 (biossido di zolfo). Per tutti questi contaminanti sono state analizzate le concentrazioni nel quinquennio 2001-2005, e sono state messe in relazione con le concentrazioni medie rilevate nella zona critica unica. Inoltre, relativamente al 2005, sono stati calcolati tutti i limiti imposti dalla normativa vigente in tema di qualità dell'aria e sono stati evidenziati eventuali superamenti.

5.1.1 Monossido di carbonio

In *Figura 5.1* sono riportate le concentrazioni medie annuali di monossido di carbonio. Come appare, esse sono rimaste pressoché invariate dal 2001 al 2004 (e anche nel 2000 il valore era analogo: si veda in proposito la *Tabella 5.1*), per poi subire un drastico calo nel 2005 (-38% dal 2004 al 2005).

Centralina per la qualità dell'aria di Limito di Pioltello.

Figura 5.1 - *Concentrazioni medie annue di monossido di carbonio rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello.*



La Regione Lombardia, attraverso successivi provvedimenti normativi, ha zonizzato il proprio territorio dal punto di vista della qualità dell'aria in zone e agglomerati: Pioltello appartiene all'aggregato sovracomunale Milano-Como-Sempione, definito "zona critica unica" ai sensi della deliberazione di Giunta Regionale 19 ottobre 2001, n. 6501, e successive modifiche e integrazioni. La parte relativa a Milano e provincia (zona critica Milano) è riportata a sinistra. Una zona critica è un'area, più o meno omogenea, in cui si è riscontrato il superamento (per almeno un inquinante) del valore limite – stabilito dalla normativa – aumentato di un eventuale margine di tolleranza – sempre stabilito dalla normativa. In una zona critica si definiscono strategie e politiche comuni ai fini della riduzione del carico inquinante atmosferico, che comprendono azioni di pianificazione così come azioni urgenti e contingenti: a queste ultime appartengono i cosiddetti blocchi del traffico, sia programmati (le domeniche senz'auto a cui ormai si è fatta abitudine) sia dettati da motivi di urgenza (elevate concentrazioni per periodi più o meno lunghi).

Il **monossido di carbonio** è un gas incolore, inodore, infiammabile e molto tossico che si forma dalla combustione incompleta di carburanti e combustibili. Tipico delle aree urbane, proviene principalmente dai gas di scarico e aumenta in condizioni di traffico intenso e rallentato. È inoltre emesso dagli impianti di riscaldamento e da processi industriali. In natura è prodotto dalle attività vulcaniche e dalle scariche elettriche nei temporali. L'elevata pericolosità e tossicità di questo gas è dovuta alla sua affinità con l'emoglobina, che gli consente di legarvisi facilmente e di ostacolare così l'ossigenazione dei tessuti, dei muscoli e del cervello, con conseguenti effetti acuti (senso di affaticamento, sonnolenza, mal di testa) e effetti cronici (diminuzione delle prestazioni fisiche e intellettuali, aumento di cardiopatie e di disturbi circolatori).

Per quanto concerne l'eventuale supermento di limiti normativi nel corso dell'ultimo anno, il d.m. 2 aprile 2002, n. 60, impone come media sulle 8 ore, da non superare, il valore di 10 mg/m^3: tale valore non risulta mai raggiunto, nemmeno per una singola ora, nella centralina di Limito di Pioltello. Il valore massimo registrato, nel corso del 2005, è pari infatti a 7,4 mg/m^3. Infine, un confronto con i dati pubblicati da ARPA e relativi al periodo 2001-2004 (*Tabella 5.1*) dimostra come in generale i valori in Limito di Pioltello siano decisamente e costantemente inferiori sia rispetto alla media della zona critica in cui Pioltello è situata, sia rispetto alla media delle centraline ubicate nel Comune di Milano.

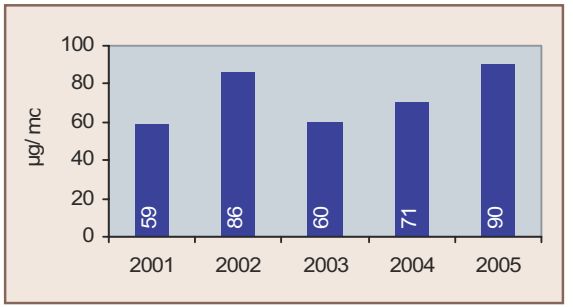
5.1.2 Ossidi di azoto

L'andamento delle medie annuali di monossido di azoto, biossido di azoto e ossidi di azoto totali (media ponderata dei primi due) è mostrato nelle *Figure da 5.2* a *5.4*. Per ciò che concerne il monossido (inquinante di per sé non normato e scarsamente tossico), in *Figura 5.2* emerge che le sue concentrazioni, nel quinquennio esaminato, hanno avuto un andamento piuttosto irregolare: nell'intero periodo esse sono aumentate del 52%, con un massimo relativo nel 2002, cui è seguito un calo del 30%.
Il biossido (*Figura 5.3*) mostra un andamento completamente differente, con un trend in costante diminuzione fino al 2004, e un successivo nuovo aumento nel 2005. Tuttavia, seppure di poco, nell'intero quinquennio le concentrazioni sono globalmente diminuite (-9%).
Può destare allarme il valore 2005 che segna un'inversione di tendenza, con un aumento rispetto all'anno precedente dell'11%.
Gli ossidi totali, rappresentati in *Figura 5.4* alla pagina seguente. mostrano un andamento intermedio tra monossido e biossido: nel complesso, sull'intero periodo, le loro concentrazioni sono aumentate del 23%. Anche in questo caso, a fronte di una diminuzione negli anni 2003 e 2004, si è registrato un nuovo aumento nel 2005.
Relativamente al superamento dei limiti di legge, si fa riferimento al biossido e agli ossidi totali.
Per il biossido, i valori da rispettare nel corso del 2005 (si ricorda infatti che i valori da rispettare, in base alla normativa vigente, decrescono di anno in anno) riguardano:

Tabella 5.1 - *Concentrazioni medie annue di monossido di carbonio (mg/mc) rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello, nel Comune di Milano e nella zona critica.*

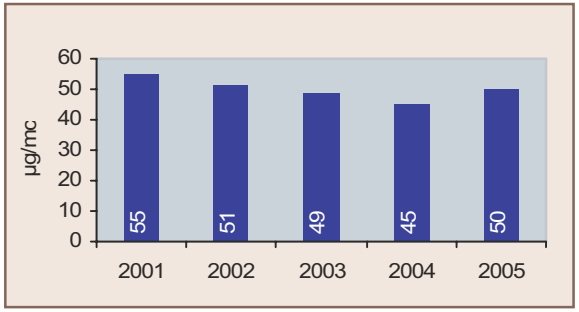
	2000	2001	2002	2003	2004
Limito di Pioltello	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3
Media Comune Milano	2,0	1,8	1,7	1,4	1,5
Media zona critica	1,8	1,7	1,7	1,4	1,5

Figura 5.2 - *Concentrazioni medie annue di monossido di azoto rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello.*



Gli **ossidi di azoto** sono costituiti essenzialmente da monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO_2).
Il **biossido di azoto** è un gas di colore rosso bruno, dall'odore pungente e altamente tossico e corrosivo. E' un inquinante secondario che si produce per ossidazione del **monossido di azoto**, di limitata tossicità.
Le emissioni di ossidi di azoto da fonti antropiche derivano da processi di combustione in presenza d'aria (per combinazione dell'ossigeno e dell'azoto atmosferico) e a elevata temperatura (centrali termoelettriche, impianti di riscaldamento, traffico).
L'inalazione del biossido di azoto determina una forte irritazione delle vie aeree. L'esposizione continua a concentrazioni elevate può causare bronchiti, edema polmonare, enfisema.
L'NO_2 contribuisce alla formazione del cosiddetto smog fotochimico, in quanto precursore dell'ozono troposferico, e concorre al fenomeno delle piogge acide. In atmosfera, infatti, gli ossidi di azoto (e in particolare il biossido) subiscono una serie di trasformazioni che portano alla formazione di acidi di azoto (nitroso e nitrico, il secondo in particolare è un acido molto forte), che si depositano sulle particelle atmosferiche (PTS) o vengono disciolti tramite le precipitazioni, aumentandone l'acidità.
Inoltre, gli ossidi di azoto risultano coinvolti nell'assottigliamento dell'ozono a livello stratosferico (il fenomeno del cosiddetto 'buco nell'ozono') e alla diminuzione di visibilità associata al cosiddetto smog fotochimico, tipico delle aree urbane in periodi invernali.

Figura 5.3 - *Concentrazioni medie annue di biossido di azoto rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello.*



- lo standard di qualità, fissato in 200 µg/m^3 come 98° percentile delle medie orarie;
- il valore limite per la protezione della salute umana, fissato in 240 µg/m^3, come media oraria da non superarsi più di 18 volte per anno civile;
- il valore limite per la protezione della salute umana, fissato in 50 µg/m^3, come media annuale da non superarsi.

Dal calcolo dei limiti emerge il rispetto dei primi due (il più alto valore medio orario registrato nel 2005 è infatti poco superiore a 170 µg/m^3), mentre non appare rispettato il terzo limite, sebbene di poco (la media annuale è esattamente 50 µg/m^3 arrotondati però per difetto).
Per ciò che concerne gli ossidi totali, si fa riferimento al valore limite per la protezione della vegetazione, pari a 30 µg/m^3, inteso come media annuale. Tale limite (*si veda la Figura 5.4*) non risulta rispettato nel corso del 2005.
Infine, relativamente ai confronti con la media del Comune di Milano e della zona critica (*Tabelle 5.2-5.4*), si può osservare come l'unica eccezione sia rappresentata dai valori di ossidi totali nel 2002 (*Tabella 5.4*): in tutti gli altri casi le medie di Limito di Pioltello sono inferiori sia al dato medio della zona critica, sia al dato medio della Città di Milano.

5.1.3 Ozono

Le medie annuali di ozono, rappresentate in Figura 5.5, mostrano un tendenziale miglioramento per questo inquinante, dopo che per anni, nell'intero territorio regionale, le sue concentrazioni hanno subito preoccupanti innalzamenti. Nel 2003 si è avuto un picco massimo (+11,6% dal 2001 al 2003) , mentre il valore nel 2005 è decisamente positivo e incoraggiante: nell'intero quinquennio di riferimento le concentrazioni hanno infatti subito un calo pari al 25,6%.
Per ciò che concerne i limiti normativi si fa riferimento al d. l.vo 21.05.04, n. 183. Esso distingue una serie di limiti a breve e a lungo termini, così sintetizzabili:
- il valore limite per la protezione della salute umana, inteso come media su 8 ore (massima giornaliera), pari a 120 µg/m^3 da non superarsi per più di 25 giorni per anno civile (media su 3 anni);
- il valore bersaglio per la protezione della vegetazione, inteso come media su 5 anni degli AOT40,

Figura 5.4 - *Concentrazioni medie annue di ossidi di azoto rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello.*

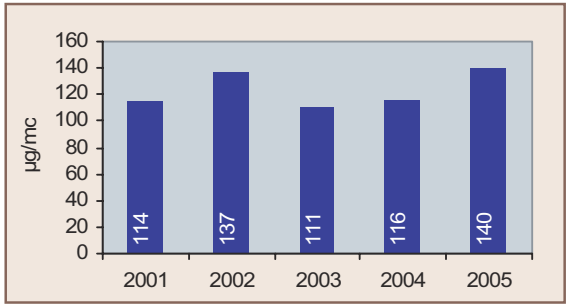


Tabella 5.2 - *Concentrazioni medie annue di monossido di azoto (µg/mc) rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello, nel Comune di Milano e nella zona critica.*

	2000	2001	2002	2003	2004
Limito di Pioltello	68	59	86	60	71
Media Comune Milano	73	69	67	56	54
Media zona critica	75	72	69	57	58

Figura 5.5 - *Concentrazioni medie annue di ozono rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello.*

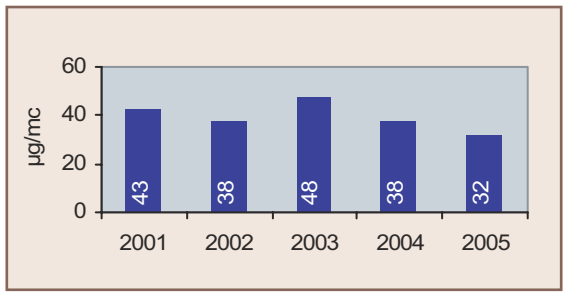


Tabella 5.3 - *Concentrazioni medie annue di biossido di azoto (µg/mc) rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello, nel Comune di Milano e nella zona critica.*

	2000	2001	2002	2003	2004
Limito di Pioltello	57	55	51	49	45
Media Comune Milano	67	66	63	62	60
Media zona critica	66	66	62	60	59

Tabella 5.4 - *Concentrazioni medie annue di ossidi di azoto (µg/mc) rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello, nel Comune di Milano e nella zona critica.*

	2000	2001	2002	2003	2004
Limito di Pioltello	125	114	137	111	116
Media Comune Milano	141	137	130	119	114
Media zona critica	142	139	131	118	118

pari a 18.000 µg/m³ da non superarsi (con AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³, calcolata tra maggio e luglio e con i valori rilevati tra le 8.00 e le 20.00);
- la soglia di informazione alla popolazione, intesa come media oraria, pari a 180 µg/m³, da non superarsi;
- la soglia di allarme alla popolazione, intesa come media oraria, pari a 240 µg/m³, da non superarsi.

Per quanto concerne il primo limite, la media mobile (su 8 ore) ha ecceduto la concentrazione indicata (120 µg/m³) per 46 giorni/anno (media nel triennio 2003-2005): il limite non risulta rispettato. Tuttavia, il numero di superamenti è passato da 88 del 2003, a 35 nel 2004, a 15 nel 2005, con un netto miglioramento. Se il limite fosse riferito al solo ultimo anno, sarebbe rispettato.
Anche il secondo limite proposto non risulta rispettato: la media infatti degli AOT40 sul quinquennio 2001-2005 risulta pari a ben 31.273 µg/m³, nettamente al di sopra dei 18.000 indicati. È tuttavia interessante notare l'andamento dei valori residui: nel 2003 essi superavano i 40.000 µg/m³, nel 2004 erano circa pari a 31.000 µg/m³ e infine nell'ultimo anno si ha ancora una volta un netto miglioramento, con un valore pari a 14.454 µg/m³.
Per quanto concerne infine gli ultimi due limiti proposti, per i quali si fa riferimento al solo 2005, risulta rispettata la soglia di allarme alla popolazione ma non la soglia di informazione: il valore più elevato (media oraria) è infatti stato pari a 185 µg/m³. Infine, le concentrazioni medie annue in *Tabella 5.5* indicano come – in generale – le concentrazioni medie annue in Limito siano superiori – con un'unica eccezione – sia rispetto alla media della zona critica, sia rispetto alla media della Città di Milano.

5.1.4 Particolato sottile

La *Figura 5.6* illustra l'andamento delle concentrazioni di PM_{10} rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello. Ne emerge un andamento oscillante, con un picco nel 2003, un decremento nel 2004 e un nuovo incremento nel 2005, in cui si supera anche il valore del 2001: ciò fa sì che l'andamento sia, globalmente, nel periodo, crescente (+24%). La *Tabella 5.6* mostra come di consueto il confronto con il Comune di Milano (media delle centraline) e la zona critica: ne emerge in generale una situazione meno grave in Pioltello che nelle altre realtà considerate, almeno fino al 2004.

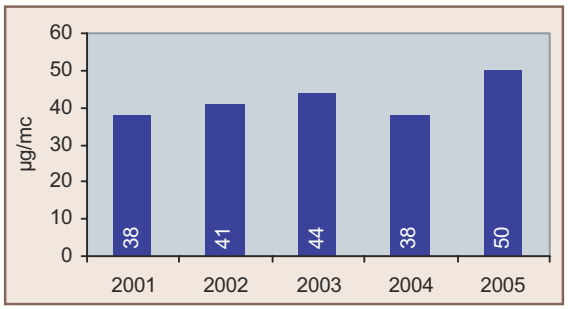
L'**ozono** è una forma allotropica dell'ossigeno, cioè una molecola costituita da tre atomi di ossigeno, molto reattiva e fortemente ossidante. La sua presenza è normale e necessaria nella cosiddetta stratosfera, cioè quella parte dell'atmosfera situata circa tra i 10 e i 50 km di quota, in quanto assorbe parte delle radiazioni ultraviolette che sarebbero nocive se giungessero sino al suolo terrestre. A basse quote, invece, nella cosiddetta troposfera (lo strato di atmosfera direttamente a contatto con la superficie terrestre, fino a circa 10 km di quota), la sua presenza è dovuta alla combinazione dell'ossigeno con altri inquinanti (in particolare ossidi di azoto) facilitata dalla radiazione solare, ed è negativa a causa della reattività della molecola: l'ozono, forte ossidante, è infatti in grado di ledere le funzioni di tutte le sostanze biologiche con cui viene a contatto.

Tabella 5.5 - *Concentrazioni medie annue di ozono (µg/mc) rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello, nel Comune di Milano e nella zona critica.*

	2000	2001	2002	2003	2004
Limito di Pioltello	39	43	38	48	38
Media Comune Milano	40	39	38	42	37
Media zona critica	38	39	37	44	37

Il **particolato sottile** è la frazione di particelle in atmosfera di dimensioni più piccole, aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (un micron, o micrometro – µm – corrisponde a un millesimo di millimetro). Ulteriori suddivisioni individuano un particolato ultrafine, o $PM_{2,5}$, costituito dalle particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 2,5 micron.
Date le loro piccole dimensioni le particelle possono restare sospese in atmosfera a lungo senza depositarsi al suolo, e inoltre possono penetrare più in profondità nelle vie respiratorie causando i problemi maggiori a livello di salute umana.
Chimicamente il particolato risulta composto da carbonio elementare e inorganico, metalli di varia natura (Pb, Cd, Zn, Ni, Cu), nitriti e solfati, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), polveri di carbone e di cemento, fibre di amianto, sabbie, ceneri. In natura deriva dall'attività vulcanica e dall'azione del vento su rocce e terreno.
Le principali fonti antropiche sono gli impianti termici, i motori diesel e il risollevamento causato dallo sfregamento dei pneumatici sull'asfalto (oltre all'usura dei freni e degli stessi pneumatici).
Nelle aree suburbane e rurali, entrano in gioco anche le attività industriali quali la lavorazione dei metalli e la produzione di materiale per l'edilizia, nonché le attività agricole. La tossicità del particolato è legata alla sua composizione chimica, al suo potere adsorbente e alla sua dimensione. Il materiale particellare gioca infine un ruolo fondamentale nei fenomeni di acidificazione, di smog fotochimico e nei cambiamenti climatici, e pertanto si rende necessario analizzare e studiare i processi di diffusione e trasformazione a scala continentale.

Figura 5.6 - *Concentrazioni medie annue di particolato sottile rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello.*



I limiti normativi per questo inquinante sono essenzialmente due:
- il valore limite per la protezione della salute umana, inteso come media giornaliera, pari a 50 µg/m^3 da non superarsi più di 35 volte all'anno;
- il valore limite per la protezione della salute umana, inteso come media annuale, pari a 40 µg/m^3 da non superarsi.

Relativamente al 2005, il primo limite non risulta rispettato (142 giorni con media superiore al limite, contro i 35 tollerati), così come il secondo (media annuale di 50 µg/m^3 contro limite di 40 µg/m^3).

5.1.5 Biossido di zolfo

L'andamento negli ultimi 5 anni delle concentrazioni di biossido di zolfo ($S0_2$) illustrato in *Figura 5.7* mostra un decisivo decremento nelle concentrazioni di questo inquinante, dovuto ad accorte politiche unite a migliorie tecnologiche che hanno portato alla forte riduzione del tenore di zolfo nei combustibili negli ultimi 20 anni. Dal 2001 al 2006 la concentrazione è diminuita del 33%, senza inversioni di tendenza. La *Tabella 5.8* mostra il confronto, per il periodo 2000-2004, con la media della zona critica e con la media delle centraline di Milano Città. Ne emerge una situazione decisamente migliore per Limito di Pioltello, per tutti gli anni per cui il confronto è a disposizione. Va tuttavia precisato che si tratta di valori estremamente bassi, in particolare se confrontati con i parametri di legge.

Infatti, per ciò che concerne i limiti normativi, il d.m. 6 aprile 2002, n. 60, stabilisce:
- il limite orario per la protezione della salute umana, fissato in 350 µg/m^3 come media oraria da non superarsi per più di 24 volte per anno civile;
- il limite di 24 ore per la protezione della salute umana, fissato in 125 µg/m^3 come media sulle 24 ore da non superarsi più di 3 volte per anno civile;
- il limite per la protezione degli ecosistemi, fissato in 20 µg/m^3 come media sull'anno civile e sull'inverno (31 ottobre-31 marzo) da non superarsi;
- la soglia di allarme, fissata in 500 µg/m^3 da non superarsi per più di 3 ore consecutive.

Nel corso del 2005 tali limiti sono stati tutti abbondantemente rispettati.

Tabella 5.6 - *Concentrazioni medie annue di particolato sottile (µg/mc) rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello, nel Comune di Milano e nella zona critica.*

	2000	2001	2002	2003	2004
Limito di Pioltello	39	38	41	44	38
Media Comune Milano	46	47	47	46	43
Media zona critica	44	44	44	44	40

Figura 5.7 - *Concentrazioni medie annue di biossido di zolfo rilevate dalla centralina di Limito di Pioltello.*

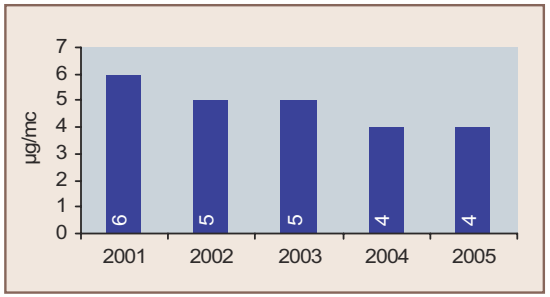


Tabella 5.7 - *Superamenti dei limiti di legge (in rosso) per i vari contaminanti nel corso del 2005, riferiti a Limito di Pioltello.*

	Tipologia di limite
CO	Protezione della salute umana
NO_2	Standard di qualità
	Protezione della salute umana (media su 8 ore)
NO_x	Protezione della salute umana (media annua)
	Protezione della vegetazione
O_3	Bersaglio per la protezione della salute umana
	Bersaglio per la protezione della vegetazione
	Soglia di informazione alla popolazione
	Soglia di allarme
PM_{10}	Protezione della salute umana (media giornaliera)
	Protezione della salute umana (media annua)
SO_2	Limite orario per la protezione della salute umana
	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana
	Limite per la protezione degli ecosistemi
	Soglia di allarme

Tabella 5.8 - *Concentrazioni medie annue di biossido di zolfo (µg/mc) dalla centralina di Limito di Pioltello, nel Comune di Milano e nella zona critica.*

	2000	2001	2002	2003	2004
Limito di Pioltello	6	6	5	5	4
Media Comune Milano	12	11	11	12	11
Media zona critica	8	8	8	8	7

Il **biossido di zolfo** è un gas prodotto nelle combustioni in cui si utilizzano combustibili contenenti zolfo (gasolio, olio combustibile, carbone…). A contatto con l'umidità atmosferica o la pioggia dà luogo alla formazione di acido solforico, responsabile del fenomeno delle cosiddette piogge acide. In situazioni di pioggia la concentrazione di questo inquinante in atmosfera tende dunque a diminuire a scapito però delle deposizioni umide, sature in questo inquinante.

Le piogge acide risultano dannose per la vegetazione e la fauna ittica; sono inoltre responsabili della corrosione di edifici e monumenti.

Gli effetti sulla salute umana in seguito a esposizioni di biossido di zolfo di breve durata risultano fortemente variabili da individuo a individuo: si osservano per lo più disturbi a carico dell'apparato respiratorio decisamente più marcati in soggetti asmatici.

5.2 Qualità delle acque

5.2.1 Qualità dell'acque sotterranee

Pioltello ricade nel bacino idrogeologico Adda-Ticino, all'interno del settore di Segrate, zona acquifera omogenea costituita da 13 comuni. Per valutare lo stato ambientale della falda, il d. l.vo. 11 maggio 1999, n. 152 individua 4 classi quantitative (classi A, B, C, D) e 5 classi qualitative (classi 1, 2, 3, 4, 0). Non essendo disponibili per i pozzi comunali serie storiche conformi alle misurazioni richieste dalla norma, per la determinazione dello stato ambientale è possibile far riferimento alla classificazione del Programma di Tutela e Uso delle Acque della Regione Lombardia.

Per quanto concerne lo stato quantitativo, il settore di Segrate presenta una situazione di equilibrio tra prelievi e ricarica e ricade quindi in classe A (*Tabella 5.9*). Lo stato qualitativo è stato monitorato tra il 2001 e il 2003 su pozzi di Segrate, Mediglia e Vignate, rilevando i sette parametri di base (conducibilità elettrica, cloruri, solfati, nitrati, ferro, manganese, ione ammonio) e i parametri addizionali selezionati dall'autorità competente. I risultati hanno attribuito ai pozzi di Segrate e Mediglia la classe 2, mentre al pozzo di Vignate la classe 4 (*Tabella 5.10)*. Lo stato ambientale è quindi individuato dalla sovrapposizione della classe quantitativa e qualitativa: in particolare le classi 2 – A (Segrate e Mediglia) definiscono uno stato ambientale della falda "buono", le classi 4 – A (Vignate) "scadente" (*Tabella 5.11*).

Nel 2002, la Provincia di Milano ha realizzato uno studio sui fenomeni di contaminazione delle acque sotterranee. A Pioltello sono stati monitorati 9 pozzi pubblici e 53 privati (anche in disuso). Sono risultati contaminati 3 pozzi pubblici, tutti da cromo esavalente, mentre uno solo da solventi organo-alogenati (*Tabella 5.12*). Il plume di contaminazione del cromo esavalente ha interessato complessivamente 22 pozzi distribuiti a Pioltello, Cernusco sul Naviglio e Brugherio; il plume derivante da solventi organo-alogenati invece, ha coinvolto 23 pozzi situati nei Comuni di Pioltello, Cernusco sul Naviglio, Carugate e Cassina de' Pecchi. Va rilevato che tali risultati non riguardano la potabilità dell'acqua distribuita, ma indicano tuttavia la necessità di tutelare la falda dalla contaminazione derivante dalle attività produttive insediate sul territorio. Al momento dello studio era già stato individuato il focolaio di contaminazione da cromo e il fenomeno mostrava una tendenza alla diminuzione.

Tabella 5.9 - *Stato quantitativo del settore di Segrate.*

Settore di Segrate	Stato quantitativo-Descrizione
Classe A	Impatto antropico nullo o trascurabile; le estrazioni di acqua sono sostenibili nel lungo periodo.

Tabella 5.10 - *Stato qualitativo della falda.*

Pozzo	Stato qualitativo	Descrizione
Mediglia, Segrate	Classe 2	Impatto antropico ridotto e sostenibile nel lungo periodo e con buone caratteristiche
Vignate	Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti

Tabella 5.11 - *Stato ambientale della falda.*

Pozzo	Stato Quantitativo	Stato Qualitativo	Stato Ambientale	Descrizione
Mediglia	A	2	Buono	Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa
Segrate	A	2	Buono	
Vignate	A	4	Scadente	Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento

Tabella 5.12 - *Fenomeni di contaminazione rilevati dalla Provincia di Milano nel 2002 sui pozzi comunali.*

Pozzi censiti		Pozzi contaminati	
		Cromo VI	Solventi organo-alogenati
Pubblici	9	3	1
Privati	53	0	0

5.2.2 Qualità delle acque destinate al consumo umano

Nel Comune sono attivi quattro pozzi pubblici dotati di impianto desabbiatore e, ove necessario, di trattamenti specifici per la potabilità (*Tabella 5.13*).

Le analisi effettuate dall'ASL Milano 2 sull'acqua grezza e trattata, nel triennio 2003-2005 e nel primo bimestre 2006, non evidenziano criticità rilevanti. Tuttavia per quanto riguarda i parametri chimici, nel 2005, sono stati rilevati nei campioni prelevati in via Cimarosa due superamenti dei limiti di legge (d. l.vo. 2 febbraio 2001, n. 31), relativi rispettivamente alla concentrazione di organo-alogenati (pozzo) e di cromo esavalente (rete). Si è trattato tuttavia di due episodi isolati: in particolare, per quanto riguarda il cromo esavalente (*Tabella 5.14*), nel 2005 la concentrazione media annua registrata risulta pari a 34,3 µg/l, inferiore quindi al limite normativo (50 µg/l). In seguito ai superamenti, l'impianto di via Cimarosa è stato fermato per la verifica del funzionamento dei trattamenti di potabilizzazione. Resta tuttavia la necessità di porre attenzione al monitoraggio del cromo in quanto un superamento è stato registrato nella rete anche nel primo bimestre 2006. I campioni prelevati nei giorni immediatamente successivi sono comunque risultati conformi.

Per quanto riguarda i parametri microbiologici, nel corso del 2005, su 52 campionamenti effettuati, 8 campioni, sui 27 prelevati nei pozzi o in rete, in via Pisa, via Galilei e via Cimarosa (*Tabella 5.15*), hanno evidenziato la presenza di batteri coliformi a 37°C (limite max 0 UFC/100 ml). Per tale indicatore, in caso di non conformità, la norma non prevede l'interruzione della fornitura, ma stabilisce che l'autorità d'ambito, sentito il parere dell'ASL, disponga i provvedimenti per il ripristino delle condizioni di buona qualità. Vista la discontinuità dei riscontri, la presenza di coliformi può considerarsi occasionale e non indicativa di un rischio igienico sanitario. Tuttavia, in seguito agli ultimi superamenti registrati nel corso del 2006 nella rete di via Pisa, il CAP (Consorzio Acqua Potabile, gestore del servizio idrico)ha provveduto all'installazione in loco di un impianto di clorazione automatico.

Tabella 5.13 - *Pozzi pubblici attivi sul territorio comunale nel 2006.*

Pozzi	Trattamenti
Via Cimarosa	Desabbiatore Filtri a carbone attivi Filtri per osmosi inversa
Via Molise	Desabbiatore
Via Pisa	Desabbiatore Impianto clorazione
Viale San Francesco	Desabbiatore Filtri a carbone attivi

Il cromo è un metallo pesante presente in natura in vari stadi di ossidazione (Cromo III, Cromo VI). La forma esavalente è considerata la più pericolosa, in relazione al suo forte potere ossidante e alla capacità di penetrare nelle strutture cellulari. Si tratta infatti di una sostanza fortemente irritante (può causare lesioni all'apparato respiratorio), nonché cancerogena nell'uomo.
Il cromo è normalmente presente nelle acque potabili in basse concentrazioni, ma possono verificarsi fenomeni di contaminazione della falda acquifera, generalmente di origine industriale.

Tabella 5.14 - *Numero di campionamenti e superamenti registrati dall'ASL per le concentrazioni di cromo esavalente nei pozzi pubblici e in rete .*

ANNO	2003									2004		2005		I bimestre 2006
Campionamenti	pozzo			rete						pozzo	rete	rete		rete
	S. Franc.	Molise	Pisa	Cilea	Dante	Allende	Giovanni XXIII	Signorelli	Milano	Pisa	Cimarosa	Cimarosa	S. Francesco	Cimarosa
Prelievi analizzati	10	2	1	8	1	1	1	1	3	1	2	5	3	2
Superamenti Cromo VI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Tabella 5.15 - *Numero di campionamenti e superamenti registrati dall'ASL per i parametri microbiologici indicatori, nei pozzi pubblici e in rete.*

Pozzi	Trattamenti
Via Cimarosa	Desabbiatore Filtri a carbone attivi Filtri per osmosi inversa
Via Molise	Desabbiatore
Via Pisa	Desabbiatore Impianto clorazione
Viale San Francesco	Desabbiatore Filtri a carbone attivi

5.3 Livelli sonori

5.3.1 Inquinamento acustico

In tema di inquinamento acustico, e più in generale di valutazione del clima acustico, i riferimenti normativi sono essenzialmente costituiti da due decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri (d.p.c.m. 01.03.1991 e d.p.c.m. 14.11.1997) e dalla legge quadro sull'inquinamento acustico 26.10.1995, n. 447. I primi due prevedono la classificazione del territorio comunale in zone omogenee dal punto di vista acustico, mentre con la terza i Comuni assumono un ruolo centrale in merito al problema, con competenze di carattere programmatico, decisionale e di controllo. Tali competenze comprendono l'adozione di "Piani di Zonizzazione Acustica", elaborati a partire dai PRG/PGT e da specifici rilievi svolti sul territorio che permettono la costituzione di zone, raggruppate in sei classi acusticamente omogenee per destinazione d'uso, nelle quali devono essere rispettati i diversi limiti di livello sonoro stabiliti dalla normativa sia per le singole sorgenti (limiti di emissione, misurati in prossimità di ogni sorgente), sia dall'insieme di esse (limiti di immissione, misurati in prossimità dei ricettori): vedi *Tabelle 5.16, 5.17, 5.18, 5.19* e *box* a destra. In base alla normativa, due aree (zone) aventi limiti di livello sonoro che discostano di più di 5 dB(A) non possono essere contigue, nemmeno nel caso in cui appartengano a due comuni distinti. Qualora non sia possibile, nelle zone già urbanizzate, rispettare tale vincolo a causa di pregresse destinazioni d'uso, si provvede all'adozione dei Piani di Risanamento Acustico. La Zonizzazione Acustica è di competenza comunale e rappresenta un punto focale per le azioni di governo del territorio. Essa deve avvenire secondo i criteri definiti dalle regioni in attuazione dell'art. 4 della legge quadro e, come già accennato, deve essere complementare al PRG (ora, in Lombardia, PGT), dal quale dipende gerarchicamente. La Regione Lombardia ha emanato la l. n.13/2001 per il recepimento della normativa nazionale; in tale norma è ribadito come effettuare la classificazione (es. non possono essere comprese in classe I le aree che si trovino all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie e delle zone di rispetto dell'intorno aeroportuale), nonché le modalità per la sua approvazione, (annuncio sul BURL).

Tabella 5.16 - *Valori limite di emissione nelle 6 classi così come stabiliti dalla normativa di settore.*

Classe	Diurno (6-22) Leq dB(A)	Notturno (22-6) Leq dB(A)
I	45	35
II	50	40
III	50	45
IV	60	50
V	65	55
VI	65	65

Tabella 5.17 - *Valori limite di immissione nelle 6 classi così come stabiliti dalla normativa di settore.*

Classe	Diurno (6-22) Leq dB(A)	Notturno (22-6) Leq dB(A)
I	50	40
II	55	45
III	60	50
IV	65	55
V	70	60
VI	70	70

Tabella 5.18 - *Valori limite di qualità nelle 6 classi, così come stabiliti dalla normativa di settore.*

Classe	Diurno (6-22) Leq dB(A)	Notturno (22-6) Leq dB(A)
I	47	37
II	52	42
III	57	47
IV	62	52
V	67	57
VI	70	70

Tabella 5.19 - *Valori di attenzione nelle 6 classi, così come stabiliti dalla normativa di settore.*

Classe	Diurno (6-22) Leq dB(A)	Notturno (22-6) Leq dB(A)
I	50	40
II	55	45
III	60	50
IV	65	55
V	70	60
VI	70	70

Il valore di attenzione, sempre in base alla normativa di settore, sull'intero tempo di riferimento, diurno o notturno, (tempo a lungo termine) è uguale al valore di immissione. Nel caso la durata della misura sia di un'ora i valori risulteranno aumentati di 10 dB nel tempo di riferimento diurno e di 5 dB nel tempo di riferimento notturno. Non si applicano nelle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto.
Il superamento dei valori di attenzione obbliga il gestore della sorgente sonora a presentare e realizzare un Piano di Risanamento che riporti il livello sonoro entro i limiti di legge.

In essa, inoltre, viene ribadito lo stretto rapporto tra classificazione e progettazione urbanistica, sono regolamentati i Piani di Risanamento Acustico delle imprese e quelli comunali, così come quelli di contenimento del rumore e sono stabiliti controlli, poteri sostitutivi, sanzioni e contributi. Altri decreti utili ai fini della predisposizione di Piani di Zonizzazione Acustica sono il d.p.r. 18.11.1998, n. 459 e il d.p.r. 30.03.2004, n. 142. Essi stabiliscono le norme per la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture di trasporto. Più precisamente il primo riguarda le ferrovie e le linee metropolitane di superficie, il secondo le infrastrutture stradali. Entrambi i provvedimenti si applicano sia alle infrastrutture esistenti sia alle infrastrutture di nuova realizzazione, con modalità differenti, ed entrambi prevedono l'esistenza di fasce territoriali di pertinenza con specifici limiti acustici. La Zonizzazione Acustica di Pioltello è redatta conformemente ai dettami dei d.p.r. 459/1998 e 142/2004 e, in alcune fasce di pertinenza delle infrastrutture viarie e ferroviarie, si sono persino assegnati limiti più cautelativi di quelli imposti. Nelle *Tabelle 5.20*, *5.21* e *5.22* vengono riportati i limiti imposti dalla normativa alle infrastrutture menzionate, con le relative fasce di rispetto.

Tabella 5.20 - *Limiti di immissione imposti dal d.p.r. 142/2004 per le strade di nuova realizzazione.*

	Ampiezza fascia di pertinenza acustica	Scuole**, ospedali, case di cura e riposo		Altri ricettori	
		Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A	250 m	50	40	65	55
B	250 m	50	40	65	55
C	250 m*	50	40	65	55
D	100 m	50	40	65	55
E	30 m	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati nel d.p.c.m. 14.11.1997 e in modo conforme alla zonizzazione acustica prevista dalla l. 447/95			
F	30 m				

* varia a seconda del sottotipo di strada (d.m. 5.11.01)
** per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 5.21 - *Limiti di immissione imposti dal d.p.r. 142/2004 per le infrastrutture viarie esistenti.*

Tipo di strada (secondo il d.l.vo 285/1992)	Sottotipi ai fini acustici (norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza	Scuole**, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
A - autostrada		100 m (f. A) 150 m (f. B)	50 dB(A)	40 dB(A)	70 dB(A) (f. A) 65 dB(A) (f. B)	60 dB(A) (f. A) 55 dB(A) (f. B)
B - extraurb. principale						
C - extraurb. secondaria*	C					
D - urbana di scorrimento	Da - a carreggiate separate e interquart. Db - tutte le altre urbane di scorrimento	100 m				
E - urb. di quar. F - locale		30 m	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati nel d.p.c.m. 14.11.1997 e in modo conforme alla zonizzazione acustica prevista dalla l. 447/1995.			

* l'ampiezza della fascia B varia a seconda del sottotipo di strada (d.m. 5.11.01)
** per le scuole vale il solo limite diurno

Il decibel "A" è l'unità di misura legislativa relativa all'intensità sonora. Un decibel misura la pressione sonora creata dall'onda acustica e viene definito in base a una pressione di riferimento: in pratica misura quanto la pressione creata dal rumore discosta da quella ambientale di riferimento. In genere un rumore è composto da impulsi di diverse frequenze, percepite diversamente dall'orecchio umano, che tende a sentire con minore intensità quelle basse. Si è allora deciso di considerare la media ponderata, per avvicinare quanto realmente avvertito dagli strumenti e quanto percepito dall'orecchio umano con le sue attenuazioni: tale media è il cosiddetto 'livello equivalente A' (LeqA, ma anche LAeq), detto più semplicemente "decibel A", o dB(A).

Per **le infrastrutture ferroviarie** a partire dalla mezzeria dei binari esterni e per ciascun lato sono fissate dal d.p.r. 459/1998 fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture della larghezza di:

- 250 metri per le infrastrutture esistenti, per le loro varianti e le infrastrutture di nuova realizzazione (in affiancamento a quelle esistenti) con velocità di progetto non superiore a 200 km/h. Tale fascia viene suddivisa in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di 100 metri, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di 150 metri, denominata fascia B;
- 250 metri per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h.
  Per le infrastrutture esistenti e le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, all'interno della fascia di pertinenza, i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura sono quelli riportati a fianco, in *Tabella 5.22*.

Tabella 5.22 - *Limiti di immissione espressi in dB(A) imposti dal d.p.r. 459/1998 per le infrastrutture ferroviarie*

Localizzazione	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)
Scuole*, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40
Fascia A	70	60
Fascia B	65	55

* per le scuole vale il solo limite diurno

5.3.2 Piano di Zonizzazione Acustica di Pioltello

Il Comune di Pioltello ha incaricato la Società Eurogeo s.n.c. di supportare il proprio Ufficio tecnico nella realizzazione del Piano di Zonizzazione Acustica. La specifica campagna di monitoraggio ha previsto una serie di misure di lunga e di breve durata, effettuate tra il 17 novembre 2004 e il 9 marzo 2005, riportate rispettivamente nelle *Tabelle 5.23* e *5.24*, ove sono altresì evidenziati in rosso i valori che oltrepassano il limite di immissione. Si segnala in ogni caso che a seguito delle rilevazioni fonometriche sono stati realizzati alcuni piani di risanamento acustico: l'installazione di barriere fonoassorbenti in via Luca della Robbia (al confine con l'area Esselunga), il risanamento acustico dell'azienda Saima Avandero e infine l'ipotesi di spostamento della Sp 121 Pobbiano-cavenago (che permetterà di eliminare i superamenti acustici riscontrati ora presso la scuola Iqbal Massih, evidenziati in *Tabella 5.24*). Le misure di breve durata (7-15 minuti) sono svolte durante il periodo diurno; quelle di lunga durata (4-16 ore) fanno parte di rilievi più lunghi, da 24 a 48 ore, che riguardano l'ambito diurno, e quello notturno (*vedi box).*

Tabella 5.23 - *Esiti dei rilievi acustici di breve durata e superamenti dei limiti di immissione (evidenziati in rosso).*

Rilievo	Sito	Classe	Leq dB(A)
1	via Togliatti, scuola	II	61,5
2	via Bizet, scuola Mattei	II	61,6
3	via Bizet, autolinee Colombo	II	59,3
4	via Wagner	II	57,5
5	Sp 121 Scuola Iqbal Masih	II	62,3
6	via D'Annunzio 26, Icta e Ceca	IV	62,8
7	via alla Stazione, ist. Sthendal	II	62,7
8	via Giambologna, ditta Lamy	V	70,0
9	via Luca della Robbia, barrier	III	48,1

Tabella 5.24 - *Esiti dei rilievi di lunga durata e superamenti dei limiti di immissione (evidenziati in rosso).*

n. rilievo	Sito	Classe	Diurno Leq dB(A)	Notturno Leq dB(A)
ML1	Sp 121, scuola Iqbal Masih	II	61,0	
ML2	Sp 121, scuola Iqbal Masih	II	58,0	
ML3	via Oberdan, zona stazione	IV	70,9	
ML4	via Oberdan, zona stazione	IV		51,4
ML5	via Oberdan, zona stazione	IV	67,8	
ML6	Sp rivoltana 93b, Liceo Machiavelli	III	59,7	
ML7	Sp rivoltana 93b, Liceo Machiavelli	III		54,2
ML8	Sp rivoltana 93b, Liceo Machiavelli	III	60,9	
ML9	Sp rivoltana 93b, Liceo Machiavelli	III		54,4
ML10	Sp rivoltana 93b, Liceo Machiavelli	III	62,9	

Tabella 5.23 - *bis.*

Rilievo	Sito	Classe	Leq dB(A)
10	via Rugacesio, cascina Le Vele	III	67,8
11	via Volta, Saima Avandero	III	68,4
12	via Dante, scuola	II	60,6
13	ex SS 11, seconda fila di case	IV	55,9
14	via Wagner	II	57,9
15	Sp Rivoltana	IV	66,4
16	via Dante, quartiere "Corea"	V	71,7
17	cascina Vismara, entrata cave	IV	68,0
18	via Cattaneo, S.p. Cassanese	III	64,4

I **rilievi di lunga durata**, esclusi i primi due, fanno parte di un rilievo più lungo (ad es. i rilievi ML3, ML4 e ML5 sono spezzoni di un rilievo di 24 ore): il primo (ML3) copre il tempo che va dall'inizio della misura fino alle ore 22 della giornata, il secondo (ML4) dalle 22 alle 6 del mattino successivo e il terzo (ML5) dalle 6 fino al termine del rilievo.
Il primo e il terzo sono stati svolti in ambito diurno (dalle 6 del mattino alle 22) e dunque si definiscono semplicemente diurni, il secondo è stato svolto in ambito notturno (dalle 22 alle 6) e dunque si definisce notturno.

Barriere acustiche sulla Sp Rivoltana.

Tabella 5.23 - *ter.*

Rilievo	Sito	Classe	Leq dB(A)
19	via Bizet	II	63,3
20	via Signorelli, asilo nido	I	53,1
21	via Sansovino	IV	67,0
22	via D'Annunzio, asilo nido	II	62,8
23	via San Francesco	IV	66,5
24	via Rossini, barriere Rivoltana	III	64,8
25	ex SS 11	IV	73,3
26	cascina Gallolo	II	64,6
27	Sp Rivoltana	III	57,6

5.3.3 Campagna di monitoraggio

Le rilevazioni di breve periodo, confrontate con i valori limite delle classi acustiche di pertinenza, hanno evidenziato alcuni superamenti (*Figure 5.8, 5.10* e *5.12*); tuttavia esse non possono considerarsi esaustive, in quanto la durata del monitoraggio (circa 10 minuti), non è rappresentativa delle diverse situazioni che si susseguono durante la giornata e può comportare la rilevazione di fenomeni acustici eccezionali, sia in eccesso che in difetto, e non rappresentativi della situazione in condizioni ordinarie. Si noti comunque (*Figura 5.8*) che tutti i rilievi appartenenti alla classe II oltrepassano il limite. In *Figura 5.9* si riporta il confronto tra i risultati dei rilievi di lungo periodo e i limiti normativi diurni e notturni. Si evidenziano superamenti sia in ambito diurno che notturno: le uniche due misure che non oltrepassano i valori limite sono quelle contrassegnate dalle sigle ML4 (zona stazione) e ML6 (liceo Machiavelli). Va detto che un superamento notturno è avvenuto anche nel rilievo svolto al liceo Machiavelli (*confronta Tabella 5.24*), non conteggiato (e non riportato in *Figura 5.9*) in quanto la struttura, secondo la normativa, è soggetta al solo limite diurno.

Figura 5.8 - *Rilievi acustici di breve durata: classi I (grigio) e II (blu) e confronto con i rispettivi limiti di immissione diurni.*

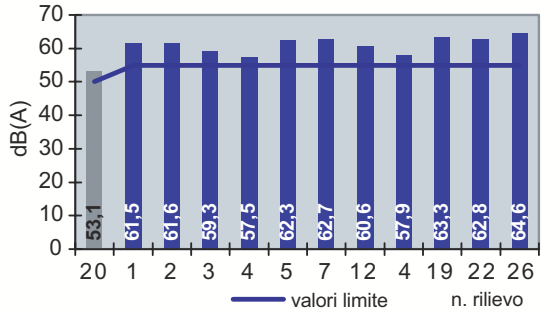


Figura 5.9 - *Rilievi acustici di lunga durata: classi II, III e IV e rispettivi limiti per gli ambiti diurno (linea verde) e notturno (linea blu); i rilievi a linee diagonali blu sono quelli svolti in ambito notturno.*

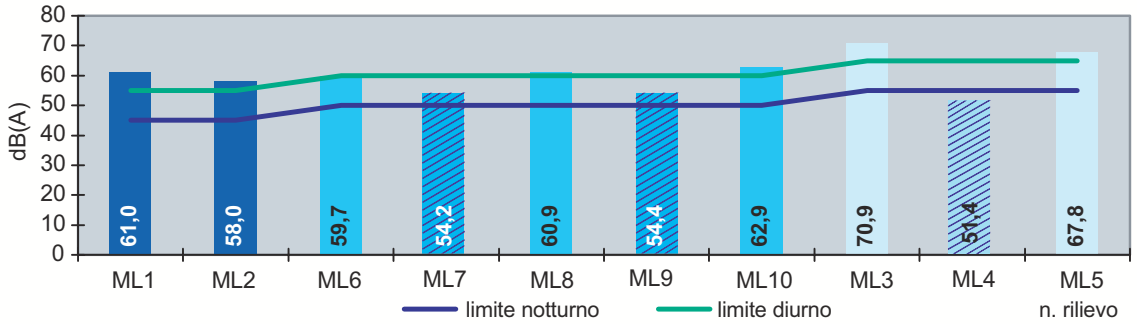


Figura 5.10 - *Rilievi acustici di breve durata: classe III e confronto con il limite di immissione diurno.*

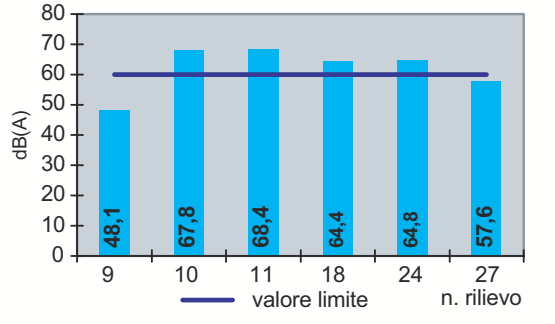


Figura 5.11 - *Differenze positive o negative tra i risultati dei diversi rilievi e i limiti imposti (i numeri dei rilievi sono i medesimi di quelli utilizzati nelle figure precedenti).*

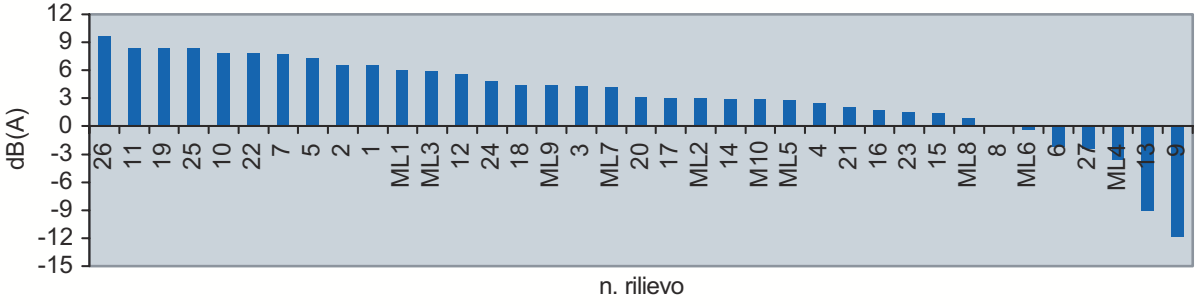
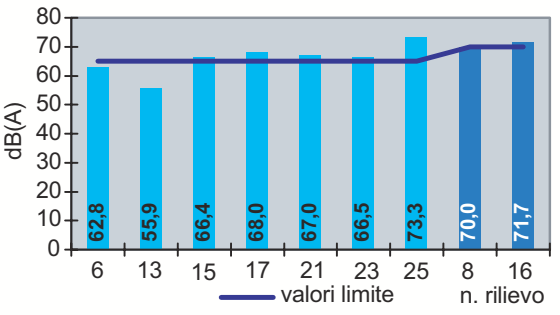


Figura 5.12 - *Rilievi acustici di breve durata: classi IV (azzurro) e V (blu) e confronto con i rispettivi limiti di immissione diurni.*



Questo ultimo superamento, pur non essendo da considerare per la valutazione del rispetto della normativa, è comunque utile per una valutazione generale del clima acustico.
Per quanto riguarda l'ampiezza dei superamenti, 11 di essi sono oltre i 6 dB(A) e di questi ben 8 riguardano la classe 2; considerando, invece, i rilevamenti a norma si osserva che appartengono tutti alla classe 3 o superiore: ciò indica da un lato che le zone più rumorose sono state inserite nelle classi elevate, e che maggiore difficoltà sussiste nella valutazione di quelle classi miste che comprendono attività e abitazioni; dall'altra che (riesaminando le *Figure 5.8-5.12*) in generale i valori rilevati sono simili su tutto il territorio, rendendo difficilmente rispettabile il limite nelle classi maggiormente tutelate. In *Figura 5.11* alla pagina precedente sono riportate le entità di tutti i superamenti.
Si nota invece una differenza nel numero di superamenti tra le misure di breve e quelle di lunga durata: nel breve periodo i superamenti costituiscono l'80% circa, nel lungo periodo in ambito diurno arrivano all' 85% mentre toccano il 67% in ambito notturno.
L'arco di tempo che dovrebbe essere maggiormente tutelato (notturno) è quello che presenta il minor quantitativo di superamenti; la percentuale più elevata riguarda infatti i rilievi diurni di lungo periodo.
Si noti ancora che tra le misurazioni di lungo periodo (sia notturne che diurne) solo 2 sono sotto i limiti consentiti, 1 è di poco superiore, 3 restano comunque sotto i 3 dB di differenza e 4 oltrepassano anche questa soglia. La *Tabella 5.25* mostra le percentuali di superamento nelle rilevazioni, accorpate in tre categorie: superamenti diurni e superamenti notturni per le misurazioni di lungo periodo e superamenti di breve periodo (misurazioni condotte durante il periodo diurno).
La *Figura 5.13* mostra la ripartizione dei risultati delle misurazioni, evidenziando la proporzione tra misurazioni risultate a norma (in azzurro chiaro) e fuori norma (azzurro più vivo e blu), per le stesse categorie citate nella *Tabella 5.25*. Nella *Tabella 5.26* sono riportate le differenze tra i valori del limite di immissione e i valori misurati nei rilievi, raggruppate per classi di 3 dB(A).
Il numero dei superamenti risulta essere consistente, è infatti di poco superiore all' 80% della totalità dei rilievi effettuati.

1. Nel caso di superamento dei valori di attenzione, i Comuni provvedono all'adozione di **Piani di Risanamento Acustico (PRA)**, assicurando il coordinamento con il Piano Urbano del Traffico (PUT) e con i piani previsti dalla legislazione in materia ambientale. I PRA, approvati dal Consiglio comunale, recepiscono sia il contenuto dei piani pluriennali per il contenimento delle emissioni sonore prodotte per lo svolgimento di servizi pubblici essenziali (linee ferroviarie, metropolitane, autostrade e strade statali), sia dei piani di contenimento e abbattimento del rumore predisposti dalle società e dagli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, ivi comprese le autostrade, nel caso di superamento dei valori.
2. I PRA devono contenere l'individuazione della tipologia ed entità dei rumori presenti, incluse le sorgenti mobili, nelle zone da risanare individuate; l'individuazione dei soggetti a cui compete l'intervento; le priorità, le modalità e i tempi per il risanamento; la stima degli oneri finanziari e dei mezzi necessari; le eventuali misure cautelari urgenti per la tutela dell'ambiente e della salute pubblica.
3. In caso di inerzia del Comune e in presenza di gravi e particolari problemi di inquinamento acustico, all'adozione del piano si provvede, in via sostitutiva, secondo quanto proposto dalla Regione competente con apposita Legge (in Lombardia: 13/2001).
4. Il PRA può essere adottato anche al fine di perseguire i valori di qualità per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.
5. Nei Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti la Giunta presenta al Consiglio Comunale una relazione biennale sullo stato acustico del Comune. Il Consiglio approva la relazione e la trasmette alla Regione e alla Provincia per le iniziative di competenza.
6. Per i Comuni che adottano il PRA la prima relazione è allegata al piano stesso. Per gli altri Comuni, la prima relazione è adottata entro due anni dalla data di entrata in vigore della legge.

Figura 5.13 - *Superamenti e rilievi nei limiti di legge, classificati nel breve e lungo periodo.*

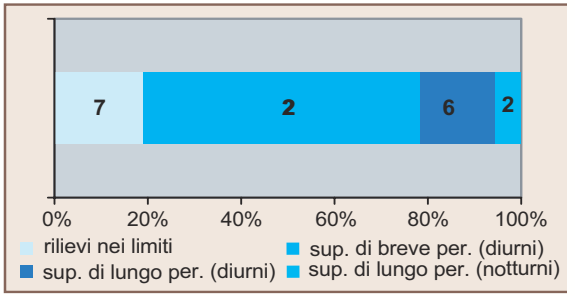


Tabella 5.25 - *Numero di superamenti rispetto ai rilievi effettuati, classificati nel breve e lungo periodo.*

	Numero rilievi	Numero superamenti	Superamenti (% sui rilievi)
Breve periodo	27	22	81,5%
Lungo periodo (diurni)	7	6	85,7%
Lungo periodo (notturni	3	2	66,7%

Tabella 5.26 - *Superamenti classificati per quantità di decibel di differenza.*

Differenza positiva (superamenti), in dB(A)	Quantità di rilievi
tra 9 e 12	1
tra 6 e 9	9
tra 3 e 6	9
tra 0 e 3	11
Differenza negativa (non superamenti), in dB(A)	
tra 0 e -3	4
tra -3 e -6	1
tra -6 e -9	0
tra -9 e -12	2

5.3.4 Classificazione delle zone di maggior interesse del territorio

Osservando la Zonizzazione Acustica di Pioltello si nota che i centri abitati che occupano la fascia centrale nord-sud nel territorio comunale sono posti in classe II; agli estremi est e ovest ci sono invece le zone industriali posizionate in classe V; l'ultimo elemento caratterizzante il territorio sono le infrastrutture di trasporto che tagliano il territorio in fasce: una a nord della Sp Cassanese, una centrale tra la Cassanese e la ferrovia e, infine, una a sud della ferrovia. Dalla comparazione delle classi (e dei relativi limiti) individuate sul territorio, con i livelli di immissione sonora effettivamente rilevati mediante misurazione, il Piano individua aspetti positivi e criticità da risolvere. Tra le situazioni positive, quelle cioè in cui vi è corrispondenza tra livello di inquinamento acustico rilevato e classe attribuita, oppure un ampio rispetto dei limiti normativi, si annovera in via Luca Della Robbia l'area a confine con l'Esselunga. Qui è stata realizzata una barriera fonoassorbente: le fonometrie riportano un Leq, presso le abitazioni, di 48,1 dB(A), valore ampiamente al di sotto della classe I. Per questo motivo è stato possibile porre a confine la classe V (Esselunga) e la III (abitazioni adiacenti). Parallelamente si riscontrano alcune situazioni critiche:

- livelli elevati di rumorosità dei rilievi svolti in aree poste in classe II (residenziali);
- superamento dei limiti acustici in molti rilievi svolti presso gli istituti scolastici e il posizionamento di alcuni istituti in classe II e non in classe I.

Infine, si citano alcune situazioni dove la compenetrazione tra diversi usi del territorio (come abitazioni e attività produttive) rende difficoltosa l'attribuzione di una classe specifica; è stata utilizzata una deroga della l. r. 13/01 che permette il salto di classi a condizione che venga adottato un piano di risanamento acustico (in realtà già realizzato). Ci si riferisce in particolare:

- al piano di risanamento dell'azienda "Saima Avandero" lungo il confine con le abitazioni di via Volta; il Leq rilevato è 68,4 dB(A), nella Zonizzazione le abitazioni sono poste in classe III e l'azienda in classe V;
- all'azzonamento della S.p. 121 in classe III, poiché il relativo percorso sarà modificato e individuato più a est.

Classe I (aree particolarmente protette):
Sono classificati in tale classe i complessi scolastici di via Signorelli, via Palermo, via Bolivia. Gli altri complessi scolastici, poiché inseriti in contesti con differenti destinazioni d'uso, vengono posti in classe II.

Classe II (aree destinate a uso prevalentemente residenziale):
Tutte le aree non inserite nelle altre classi.

Classe III (aree di tipo misto):
- le fasce contigue alle aree di classe IV e II, che permettono di essere azzonate in classe III e quindi il salto maggiore di due classi; tali fasce hanno un'ampiezza di 30 metri;
- l'area commerciale di via San Francesco;
- la zona degli impianti sportivi di via Piemonte;
- la zona a sud ovest della Sp Rivoltana.

Classe IV (aree di intensa attività umana):
- l'insediamento commerciale presso via San Francesco;
- il cinema di via San Francesco;
- le attività commerciali poste tra la Sp Cassanese, via San Francesco e via Milano;
- l'area individuata al fine dello svolgimento di spettacoli a carattere temporaneo all'interserzione tra la Sp Cassanese e la Sp 121;
- le attività industriali inserite in ambiti residenziali (es. ICTA);
- l'area posta a nord di via Luca Della Robbia tra via Pordenone e via San Francesco;
- l'area artigianale a est della Sp 121 e la fascia perimetrale a sud-ovest del Polo Chimico di futura espansione;
- l'area impianti dell'ATE G25 di coltivazione di cava;
- il quartiere residenziale, denominato "Corea";
- le fasce di 30 m contigue alle zone di classe V e III.

Il polo logistico MGM.

Il polo logistico Esselunga.

Classe V (aree prevalentemente industriali):
- la zona industriale a ovest di Pioltello;
- la zona industriale a ovest di Seggiano;
- la zona industriale a est di Seggiano;
- la zona industriale a est di Limito;
- la zona industriale a ovest di Limito.

Classe VI (aree esclusivamente industriali):
In relazione al tessuto urbano e industriale, il cui sviluppo si è intrecciato negli anni, portando quindi i due contesti l'uno affiancato all'altro e alla presenza, comunque scarsa, di abitazioni nei contesti industriali, viene giustificata l'assenza di aree da porre in classe VI.

5.4 Elettromagnetismo

In tema di protezione dai campi elettromagnetici, argomento molto dibattuto e sul quale non esistono evidenze scientifiche complete circa i rischi per la salute umana, in Pioltello sono state intraprese diverse azioni in un'ottica precauzionale e cautelativa:

- l'Amministrazione ha emanato uno specifico regolamento per l'installazione di impianti radiotelevisivi e per le telecomunicazioni, recentemente aggiornato (gennaio 2007);
- ARPA ha condotto una campagna di monitoraggio dei livelli di campo elettromagnetico generati dagli impianti di telefonia mobile, e ne sta predisponendo una per gli elettrodotti.

5.4.1 Regolamento redatto dal Comune

Come precedentemente detto, il Comune di Pioltello si è dotato di un regolamento che disciplina la pianificazione e le modalità per l'installazione di impianti radiotelevisivi e per le telecomunicazioni, basandosi sulla normativa in vigore, aggiornato recentemente e approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 6 del 23.01.2007. Il quadro della normativa italiana sulla problematica connessa all'esposizione a campi elettromagnetici nel campo di frequenza da 100 kHz a 300GHz è in continua fase di aggiornamento: le principali norme sono visibili nel *box sottostante*.

Il Comune ha inteso regolamentare la diffusione e le modalità attuative per l'installazione degli impianti di radiofrequenza anche ispirandosi a criteri approvati con la delibera di Giunta comunale 14.02.2002 n. 36 (*vedi box a destra*). L'intero territorio comunale è suddiviso in tre aree, in cui sono consentite o vietate nuove installazioni in virtù della più o meno elevata sensibilità all'elettromagnetismo, dovuta alla presenza di obiettivi sensibili. In particolare si sono considerate la distanza da tali obiettivi e la potenza totale ai connettori di antenna. Con lo scopo di minimizzare l'esposizione della popolazione compatibilmente con la qualità del servizio svolto dal sistema stesso il regolamento prevede anche norme progettuali (es. l'altezza) per un corretto posizionamento degli impianti; vi sono poi norme che regolano l'attivazione, il funzionamento e le autorizzazioni per questo tipo di impianti. Infine, dal momento dell'entrata in vigore del regolamento, erano previsti tempi e procedure per l'eventuale delocalizzazione di impianti che si fossero trovati non in linea con la zonizzazione.

I criteri approvati con delibera di Giunta Comunale 14.02.2002, n. 36 sono:

- tutela della salute pubblica, dell'ambiente e del paesaggio;
- ordinato sviluppo e corretta localizzazione degli impianti; contenimento dell'inquinamento ambientale derivante dalle emissioni elettromagnetiche;
- particolare riguardo alle aree di alta densità abitativa privata e pubblica tra cui asili, scuole, residenze per anziani, parchi e attrezzature pubbliche;
- di installazioni di impianti radiotelevisivi e per le telecomunicazioni in corrispondenza e nelle vicinanze di asili, edifici scolastici, strutture di accoglienza socio-residenziali, oratori, parchi giochi, strutture che ospitano soggetti minorenni.

Per **impianto fisso per la radiofrequenza** (radiodiffusione e radiocomunicazione) si intende un manufatto composto da un punto antenna e da una centralina con i relativi quadri elettrici.
Il punto antenna può raggruppare una o più antenne di varie dimensioni e può richiedere l'installazione di un palo o di un traliccio; la centralina e i relativi apparati sono inseriti in una cabina le cui dimensioni e i materiali di fabbricazione possono variare. In base alle dimensioni, il palo di insediamento delle antenne può richiedere diverse modalità di ancoraggio all'elemento in cui viene installato (suolo, palo, tetto ecc.).
Per impianto irradiante campi elettromagnetici si intende ogni apparato che emette onde elettromagnetiche nella frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz, frequenza da ritenere automaticamente variata in base agli aggiornamenti normativi emanati dagli organi competenti in materia di pubblica sanità.

La principale **normativa di settore** è:

- il decreto del Ministro dell'ambiente 10.09.1998, n. 381, che ha disciplinato i tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana, al fine di contenere l'esposizione ai campi elettromagnetici;
- la legge 22.02.2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", che delinea il quadro di riferimento al quale le regioni, le province e i comuni dovranno uniformarsi;
- la legge regionale 11.05.2001, n. 11, che ha dettato "Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione";
- il decreto legislativo 259/2003 "Codice unico delle comunicazioni elettroniche";
- il d.p.c.m. 8.07.2003, attuativo della legge quadro 36/2001, costituito da due parti: la prima che fissa limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz da sorgenti fisse (solitamente riconducibili ai sistemi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi); la seconda che riguarda l'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete 50 Hz generati dagli elettrodotti, stabilendo i limiti di esposizione per induzione magnetica e campo elettrico, il valore di attenzione per ambienti abitativi, scolastici, aree gioco per l'infanzia e aree a permanenza prolungata e gli obiettivi di qualità da considerare nella progettazione di nuovi elettrodotti presso insediamenti e aree sensibili e viceversa nella progettazione di nuovi insediamenti e aree sensibili presso elettrodotti esistenti.

Linee di alta tensione al Bosco della Besozza.

5.4.2 Relazione tecnica di ARPA

La valutazione di impatto elettromagnetico generato da sorgenti a radiofrequenza sul territorio comunale di Pioltello è stata svolta nel corso del 2005 da ARPA. Sono state effettuate misure in continuo dell' intensità dei campi elettromagnetici a radiofrequenza, precedute da una proposta circa i luoghi in cui effettuare il monitoraggio: la scelta definitiva è stata effettuata considerando anche gli impianti già esistenti e le criticità connesse a situazioni di esposizione privilegiando, ove possibile, siti considerati sensibili. La centralina è stata posta in maniera compatibile con possibilità di sistemazione e tipologia di frequentazione della struttura. I siti individuati sono elencati in *Tabella 5.28*, con i risultati del monitoraggio. Nel d.p.c.m. 08.07.2003 sono fissati limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per l'esposizione a campi elettromagnetici: essi sono riportati rispettivamente nelle *Tabelle 5.27* e *5.29*. Confrontandoli con i risultati dei rilievi si evince chiaramente, dalla *Figura 5.14*, come in tutte le zone che hanno ospitato la centralina il valore di attenzione (6 V/m) sia stato rispettato.

Tabella 5.27 - *Limiti di esposizione ai campi elettrici e magnetici così come stabiliti dalla normativa di settore.*

Frequenza (MHz)	Intensità del campo elettrico E (V/m)	Intensità del campo Magnetico H (A/m)	Densità di potenza (W/m^2)
0,1-3	60	0,2	-
3-3.000	20	0,05	1
3.000-300.000	40	0,1	4

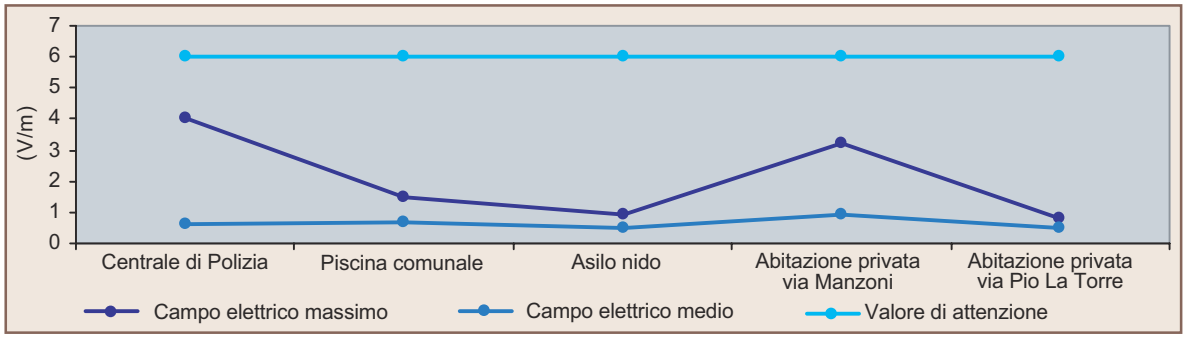
Tabella 5.28 - *Risultati della campagna nei siti monitorati.*

Sito	Indirizzo	Periodo di misura	Campo elettrico massimo (V/m)	Campo elettrico medio (V/m)
centrale di polizia	via De Gasperi, 3/A	22/02/2005-24/03/2005	4,0	0,6
piscina comunale	via Piemonte, 3/A	24/03/2005-17/06/2005	1,5	0,7
asilo nido	via alla Stazione	17/06/2005-18/07/2005	0,9	0,5
abitazione privata	via Manzoni	18/07/2005-20/09/2005	3,2	0,9
abitazione pèrivata	via Pio La Torre, 1	20/09/2005-18/10/2005	0,8	0,5

Tabella 5.29 - *Valori di attenzione e obiettivi di qualità così come stabiliti dalla normativa di settore: questi due limiti normativi hanno valori coincidenti.*

Frequenza (MHz)	Ccampo elettrico (V/m)	Campo Magnetico (A/m)	Densità di potenza (W/m^2)
0,1 MHz<f 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz-300 GHz)

Figura 5.14 - *Confronto tra i valori misurati nei rilievi e i valori di attenzione.*



Il **campo elettromagnetico** è un'entità fisica che si genera in seguito alle interazioni tra le cariche elettriche. Un campo elettromagnetico è definito dall'interazione tra un campo elettrico (E) e un campo magnetico (H). Esiste una relazione molto forte tra i due campi: la variazione dell'uno genera l'altro. L'interazione tra i due crea un campo elettromagnetico (CEM).
L'**onda elettromagnetica** è la modalità con cui si manifesta un campo elettromagnetico, le cui caratteristiche dipendono da diversi parametri: frequenza (Hertz: numero di oscillazioni compiute al secondo); lunghezza d'onda (λ: distanza tra due massimi o due minimi); periodo (tempo necessario per compiere un'oscillazione completa).

Fonti

Figura 5.1: ns. elaborazione su dati ARPA Lombardia, 2006.
Figura 5.2: ns. elaborazione su dati ARPA Lombardia, 2006.
Figura 5.3: ns. elaborazione su dati ARPA Lombardia, 2006.
Figura 5.4: ns. elaborazione su dati ARPA Lombardia, 2006.
Figura 5.5: ns. elaborazione su dati ARPA Lombardia, 2006.
Figura 5.6: ns. elaborazione su dati ARPA Lombardia, 2006.
Figura 5.7: ns. elaborazione su dati ARPA Lombardia, 2006.
Figura 5.8: ns. elaborazione su dati Piano di Zonizzazione Acustica, Ufficio ecologia del Comune di Pioltello, 2006.
Figura 5.9: ns. elaborazione su dati Piano di Zonizzazione Acustica, Ufficio ecologia del Comune di Pioltello, 2006.
Figura 5.10: ns. elaborazione su dati Piano di Zonizzazione Acustica, Ufficio ecologia del Comune di Pioltello, 2006.
Figura 5.11: ns. elaborazione su dati Piano di Zonizzazione Acustica, Ufficio ecologia del Comune di Pioltello, 2006.
Figura 5.12: ns. elaborazione su dati Piano di Zonizzazione Acustica, Ufficio ecologia del Comune di Pioltello, 2006.
Figura 5.13: ns. elaborazione su dati Piano di Zonizzazione Acustica, Ufficio ecologia del Comune di Pioltello, 2006.
Figura 5.14: Uffici comunali, relazione tecnica ARPA.

Tabella 5.1: ARPA Lombardia, 2005.
Tabella 5.2: ARPA Lombardia, 2005.
Tabella 5.3: ARPA Lombardia, 2005.
Tabella 5.4: ARPA Lombardia, 2005.
Tabella 5.5: ARPA Lombardia, 2005.
Tabella 5.6: ARPA Lombardia, 2005.
Tabella 5.7: ns. elaborazione su dati ARPA Lombardia, 2006.
Tabella 5.8: ARPA Lombardia, 2005.
Tabella 5.9: Programma di Tutela e Uso delle Acque della Regione Lombardia, 2006.
Tabella 5.10: Programma di Tutela e Uso delle Acque della Regione Lombardia, 2006.
Tabella 5.11: Programma di Tutela e Uso delle Acque della Regione Lombardia, 2006.
Tabella 5.12: Studio sui fenomeni di contaminazione delle acque sotterranee, Provincia di Milano, 2002.
Tabella 5.13: CAP, Consorzio per l'Acqua Potabile, 2006.
Tabella 5.14: ASL Provincia di Milano 2, 2006.
Tabella 5.15: ASL Provincia di Milano 2, 2006.
Tabella 5.16: d.p.c.m. 14 novembre 1997.
Tabella 5.17: d.p.c.m. 14 novembre 1997.
Tabella 5.18: d.p.c.m. 14 novembre 1997.
Tabella 5.19: d.p.c.m. 14 novembre 1997.
Tabella 5.20: d.p.r. 142/2004.
Tabella 5.21: d.p.r. 142/2004.
Tabella 5.22: d.p.r. 459/1998.

Tabella 5.23: ns. elaborazione su dati Piano di Zonizzazione Acustica, Ufficio ecologia del Comune di Pioltello, 2006.
Tabella 5.24: ns. elaborazione su dati Piano di Zonizzazione Acustica, Ufficio ecologia del Comune di Pioltello, 2006.
Tabella 5.25: ns. elaborazione su dati Piano di Zonizzazione Acustica, Ufficio ecologia del Comune di Pioltello, 2006.
Tabella 5.26: ns. elaborazione su dati Piano di Zonizzazione Acustica, Ufficio ecologia del Comune di Pioltello, 2006.
Tabella 5.27: d.p.c.m. 8 luglio 2003.
Tabella 5.28: Uffici comunali, relazione tecnica ARPA.
Tabella 5.29: d.p.c.m. 8 luglio 2003.