

COMITATO CONTRO L'AMPLIAMENTO DELL'AEROPORTO DI AMPUGNANO – SIENA



DOCUMENTO INFORMATIVO

Il Comitato contro l'ampliamento dell'aeroporto di Ampugnano-Siena è un comitato cittadino spontaneo, apartitico e democratico costituitosi nell'agosto 2007 **contro il progetto industriale di ampliamento dell'aeroporto di Ampugnano.**

Al Comitato aderiscono WWF, Italia Nostra, Circolo Legambiente Siena, Circolo Ambientalista Il Filo d'Erba, Associazione dei Grilli Parlanti di Siena, Alberto Asor Rosa, Attac Italia Comitato Chianti V.Elsa, Comitato per la salvaguardia della Montagnola Senese, e la cittadinanza attiva dei comuni di Siena, Monteriggioni e Sovicille.

PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di informare i cittadini sull'impatto che ha un aeroporto internazionale sul territorio. D'altra parte i numeri in gioco di cui parlano i giornali parlano chiaro: Ampugnano diverrebbe uno dei principali aeroporti toscani con flusso annuo di passeggeri che va dai due ai quattro milioni. E' semplice allora fare qualche conto: tre milioni di passeggeri annui diviso 365 giorni sono 8200 passeggeri al giorno. Considerando un Boeing 737 che ospita sulle 160 persone a pieno carico sono 51 voli al giorno di media, oltre tutti i voli merci, traffico indotto, ecc... **un balzello di cifre che pochi riescono a comprendere.** Questo documento spiega **le conseguenze degli aeroporti sull'ambiente**, con un particolare riferimento al progetto di Ampugnano. Tutti i dati si appoggiano su **autorevoli e recentissime pubblicazioni scientifiche**, citate in bibliografia, ed hanno lo scopo di quantificare, secondo stime attendibili, l'impatto di questo progetto sul territorio e la salute dei cittadini.

INDICE

1. IL PROGETTO	2
2. IL CONTESTO AMBIENTALE	3
3. L'INQUINAMENTO: EFFETTI SULL'AMBIENTE E SULL'UOMO	4
4. ASPETTI STRATEGICI: PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE	13

1. IL PROGETTO

Il progetto industriale di ampliamento dell'aeroporto di Ampugnano, secondo quanto riportato su quotidiani nazionali, prevede in una prima fase l'allungamento della pista a circa 2.500 metri, ed una sua estensione a 3.800 metri in un secondo momento. Si realizzerebbe così uno scalo internazionale capace di sostenere il traffico auspicato di 4 milioni di passeggeri annui. **Già al primo stadio l'aeroporto assumerebbe le dimensioni di uno scalo internazionale di tutto rispetto.** Per rendersi conto delle problematiche relative ad un progetto del genere non c'è bisogno di particolari modelli di simulazione o pareri di esperti, ma è sufficiente analizzare altri aeroporti, come ad esempio quello di **Roma-Ciampino**. Ciampino è un city airport (pista: 2.200 metri) che assorbe la maggior parte del traffico delle compagnie low cost (Ryanair, EasyJet, Sterling, Wizz Air, ecc) verso le maggiori destinazioni europee, quali Londra, Barcellona, Parigi, Francoforte, Bruxelles, Berlino, Dublino ecc. Il volume di traffico del secondo scalo romano ha sfiorato i cinque milioni (4.945.158) di passeggeri nel 2006, con una percentuale di crescita del 16.75% rispetto al 2005.

Il paragone con l'aeroporto di Ciampino è appropriato per molti versi: **l'aviazione civile è uno dei migliori esempi di globalizzazione**, ed i problemi e le caratteristiche di un aeroporto di una certa grandezza (in termini di traffico e dimensioni) sono gli stessi di quelli di aeroporti analoghi, a meno di piccole differenze locali. Come sarà spiegato meglio nelle prossime sezioni, **un aeroporto commerciale è un centro di attività estremamente impattante per l'ambiente e la salute dei cittadini, paragonabile ad un grosso centro industriale.**

Ecco le condizioni in cui versa la cittadinanza dei paesi limitrofi all'aeroporto di Ciampino: <http://www.comitatoaeroportociampino.it/>.

Con la realizzazione del progetto, l'aeroporto di Ampugnano **diverrebbe il principale scalo Toscano**, o comunque paritetico a quello di Pisa (2,3 milioni di passeggeri nel 2005) e superiore a quello di Firenze (un milione e settecentomila nel 2005)¹.

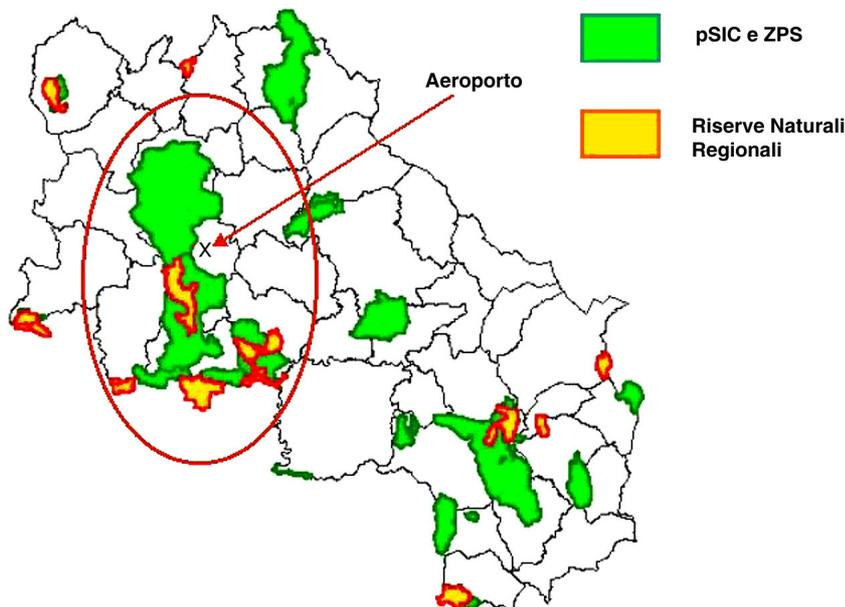
¹ Fonte: Quadro conoscitivo del Sistema aeroportuale toscano, Allegato al Piano di Indirizzo Territoriale 2005-2010 della regione Toscana.

2. IL CONTESTO AMBIENTALE

Come riporta il PIT2005-2010 (Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana), “l’aeroporto di Ampugnano, è situato a 13 Km da Siena, nel territorio del Comune di Sovicille, in una piana di particolare pregio paesaggistico”.

L’area del territorio senese interessata direttamente e indirettamente dall’espansione dell’aeroporto di Ampugnano comprende la **Montagnola Senese** e le **valli dei fiumi Farma e Merse** e costituisce un raro complesso naturale continuo ed esteso: si tratta infatti di oltre 36.000 ettari di boschi, alvei fluviali, praterie e aree agricole tradizionali, zone in cui l’attività umana si è mantenuta a livelli che hanno permesso la conservazione di un numero di specie e di habitat fra i più elevati d’Italia. Per questo motivo in questo comprensorio esistono quattro Riserve Naturali Regionali, una Riserva Statale e ben quattro Siti di Importanza Comunitaria (SIC), questi ultimi istituiti sulla base della Direttiva “Habitat” (Dir. 92/43/CEE) per tutelare particolari habitat e specie di interesse conservazionistico europeo.

Inoltre tutta la zona in questione è fra quelle considerate a priorità di conservazione da parte del WWF Italia, poiché rientra tra le 20 aree più rappresentative per la tutela della biodiversità della ecoregione mediterranea [1]. Tale considerazione deriva da studi approfonditi che l’associazione ha concluso in diversi anni a scala nazionale, individuando in tutta Italia le aree prioritarie in cui investire risorse e capacità progettuale per mantenere e se necessario migliorare lo stato della biodiversità, quale patrimonio delle generazioni future e materiale indispensabile per la continuità della vita sulla Terra.



I SIC (Siti di Importanza Comunitaria) e le Riserve Naturali regionali del comprensorio Montagnola Senese e Valli del Farma Merse, un vasto sistema ad alta naturalità che verrebbe interessato dal progetto di ampliamento dell’Aeroporto.

3. L'INQUINAMENTO: EFFETTI SULL'AMBIENTE E SULL'UOMO

Un aeroporto internazionale costituisce un centro di attività in cui **sono concentrati consumi di energia pari ad una vasta area industriale**. Secondo parametri di stima attendibili e comunemente accettati nella letteratura scientifica, **per ogni milione di passeggeri annui**, un aeroporto consuma in un anno 3.800 MWh (MegaWattora) di corrente elettrica, 500.000 metri cubi di acqua e 60.000 metri cubi di gas metano [2], senza contare il carburante bruciato localmente da aerei ed auto.

L'inquinamento che investe l'area interessata da un aeroporto **deriva dagli effetti legati a questo consumo di energia, con tutte le sue conseguenze indesiderate**.

a) Inquinamento da fumi e particolato

L'aeroporto di Ampugnano, con i suoi 4 milioni di passeggeri annui previsti, comporterebbe l'emissione annua riportata nella seguente tabella².

CO ₂	56.266 tonnellate
CO	435 tonnellate
SO _x	0,74 tonnellate
NO _x	281 tonnellate
HC	35 tonnellate

Emissioni previste per l'aeroporto di Ampugnano
(Valori stimati in riferimento ai dati riportati in [3])

Le quantità di emissioni in tabella sono emissioni locali, che tengono conto del traffico aereo sull'aeroporto (atterraggio, decollo, sorvolo, ecc...) e del traffico veicolare annesso. Quando si parla di inquinamento locale, si fa riferimento ad un area circolare di 5 km di raggio, centrata sull'aeroporto.

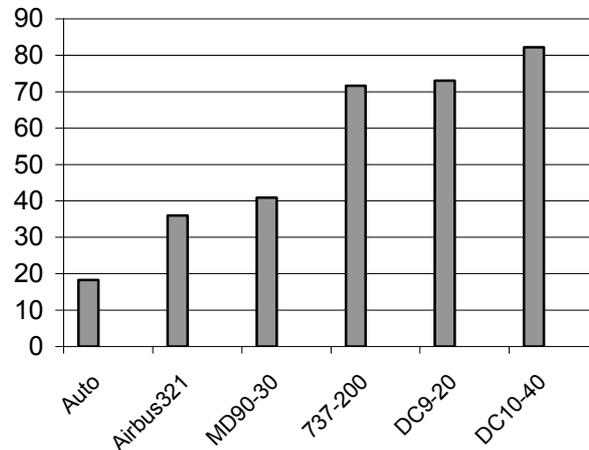
Per rendere conto delle cifre in tabella, **56 mila tonnellate di CO₂ corrispondono alla combustione di quasi 18 mila tonnellate di benzina³, ovvero l'equivalente di quella bruciata da 20.000 auto per percorrere 12.600 km ognuna**.

L'imponenza di queste cifre è dovuta a molti fattori fra cui – tra le altre cose – il basso rendimento dei motori a turbina usati nei jet. Basti pensare che in fase di decollo un jet brucia dal 12% (per voli medio lunghi) al 33% (per tratte nazionali) dell'intero carburante necessario per compiere l'intera tratta [3]. L'alimentazione degli aeroplani avviene a cherosene, combustibile poco raffinato e quindi meno costoso, ma molto inquinante.

² Nell'ordine, Biossido di carbonio (CO₂), Monossido di Carbonio (CO), Ossidi di Zolfo (SO_x), Ossidi di Azoto (NO_x) e Idrocarburi (HC). Si veda il glossario per una breve descrizione di questi inquinanti, con un riferimento ai loro effetti.

³ Secondo la proporzione per cui alla combustione di 1 kg di carburante corrisponde una emissione di 3,14 kg di CO₂ [3].

Nella letteratura scientifica **molti studi hanno evidenziato il forte impatto ambientale che ha il trasporto aereo** [3–9]. Il seguente grafico confronta la quantità di carburante consumata da comuni aerei di linea con quella di un'automobile, a parità di distanza percorsa e per passeggero trasportato [3].



Kg di carburante consumati per passeggero, necessari per coprire 700 km, assumendo un'auto con tre passeggeri e aerei occupati al 100% della loro capacità.

Contrariamente a quanto riescono parzialmente a fare le automobili con le marmitte catalitiche, **gli aerei a turbina scaricano il carburante bruciato nell'atmosfera senza alcun tipo di filtro. Questo significa che tutti gli scarti del materiale combusto, in forma di particolato e di gas, viene letteralmente nebulizzato ed irrorato lungo la scia dell'aereo.** I venti e processi naturali di diffusione provvedono poi a disperdere i gas ed i materiali in sospensione su un'area più vasta.

L'effetto nefasto del particolato (polveri sottili) sulla salute umana è ormai un fatto assodato [10–13]. Diverse indagini hanno mostrato in modo significativo che l'esposizione alle polveri sottili comporta: **aumento dei ricoveri ospedalieri, aumento dell'uso dei medicinali, aumento della mortalità, malattie respiratorie, reazioni infiammatorie polmonari, malattie del sistema circolatorio. Riduzione della funzionalità polmonare dei bambini, aumento delle malattie croniche polmonari, riduzione della funzionalità polmonare negli adulti, riduzione della speranza di vita, aumento delle malattie cardiovascolari e delle malattie neoplastiche.** Per quanto riguarda piombo e benzene: **malattie del sangue e degli organi emopoietici.**

I paesi di Ciampino e Marino, vicini all'aeroporto romano e così come accade per molte altre località limitrofe ad aeroporti internazionali, sono oggetto di studio sugli effetti a breve, medio e lungo termine per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria. **Gli studi confermano senza lasciar adito a dubbi che un aeroporto rappresenta una importante sorgente di immissione nell'atmosfera degli inquinanti riportati nella precedente tabella, oltre a contribuire all'aumento della concentrazione di polveri sottili nell'aria** [3–7, 14–16].

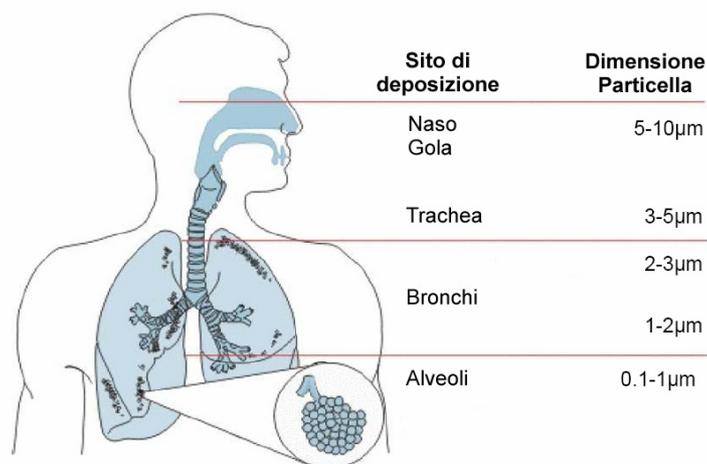
Il paese di Marino, attualmente coinvolto in una forte protesta contro l'aeroporto di Ciampino, si trova a 5 km in linea d'area dalla pista. Quelle che seguono sono invece le distanze dalla pista dell'aeroporto di Ampugnano dei principali centri abitati (considerando le rotte aeree in fase di decollo ed atterraggio la distanza dai punti di emissione **può diminuire considerevolmente**).

Ampugnano	0,8 km
San Rocco a Pilli	2,4 km
Stigliano	2,4 km
Torri	2,5 km
Rosia	2,7 km
Sovicille	2,9 km
Brenna	3,2 km
Volte Basse	3,2 km
Sant'Andrea a Montecchio	4,5 km
Costalpino	4,7 km
Ancaiano	5,4 km
Siena (Piazza del Campo)	8,9 km

Distanza in linea d'area dalla pista dell'aeroporto di Ampugnano dei principali centri abitati. Considerando le rotte aeree in fase di decollo ed atterraggio la distanza dai punti di emissione può diminuire considerevolmente.

Il particolato in sospensione nell'atmosfera entra nell'organismo umano attraverso l'apparato respiratorio e la profondità di intrusione che riesce a raggiungere dipende dalla dimensione del pulviscolo. Pulviscolo di dimensione di 10 micron (10 millesimi di millimetro), indicato con la nota sigla PM10, o di dimensioni superiori, si arresta lungo le prime vie respiratorie, nella regione tracheo-bronchiale. Queste particelle riescono ad essere rimosse col tempo attraverso i meccanismi di "autopulizia" del nostro apparato respiratorio attraverso colpi di tosse e attraverso i flagelli bronchiali. Particelle di dimensioni minori, in particolare quelle minori di 2,5 micron (PM2,5) possono invece arrivare alla profondità degli alveoli dove si ha l'ossigenazione del sangue. Particelle di dimensioni inferiori al decimo di micron rientrano nelle nanoparticelle. Questo pulviscolo è talmente fine da riuscire a penetrare, direttamente portato dal sangue, nelle cellule del nostro organismo, depositando gli inquinanti.

Nel 2006 l'OMS ha abbassato i limiti accettabili delle sostanze inquinanti nell'atmosfera e ha indicato il PM2,5 (particelle di dimensione micrometrica di cui esistono consolidate evidenze epidemiologiche) come misura aggiuntiva di riferimento delle polveri sottili nell'aria, riscontrando che questi ultimi fanno perdere agli abitanti dell'Europa Occidentale quasi 9 mesi di vita.



Sito di deposizione nell'organismo umano del particolato, in funzione della dimensione da 0,1 a 10 micron [Shu]. Particelle ancora più sottili (dell'ordine dei nanometri) sono distribuite dal sangue e dal sistema linfatico in tutto l'organismo.

Così come il particolato ed i prodotti gassosi penetrano nel nostro organismo, altrettanto fanno in quello di animali e piante. L'intera catena alimentare ne risulterebbe contaminata, a partire dai più piccoli invertebrati fino ad arrivare ai mammiferi più grandi. La produzione agricola delle zone limitrofe all'aeroporto sarebbe necessariamente discriminata dall'agricoltura biologica.

b) Inquinamento acustico

L'inquinamento acustico, trascurato in passato perché considerato più un disturbo locale che un problema ambientale, è **oggi considerato una delle principali cause del peggioramento della qualità della vita**. Si stima che l'inquinamento acustico - principalmente imputabile a trasporti, attività edilizia, attività produttiva e pubblici esercizi - incida sulla salute e sulla qualità della vita di almeno il 25% della popolazione europea⁴.

Questa forma di inquinamento è **spesso compresa solo da chi la subisce**. Il rumore, per sua natura evanescente (scompare se si elimina la sorgente), viene dalla maggior parte di noi percepito solo come potenziale fastidio. In realtà, vivere in prossimità di aeroporti comporta la regolare esposizione a sorgenti di rumore dalla intensità paragonabile alla detonazione di potenti ordigni bellici.

L'inquinamento acustico ha effetti sugli **adulti come sui bambini**. La letteratura scientifica è ormai ricca di ricerche in cui è dimostrato che l'esposizione regolare a rumori (ad esempio quelli emessi da un aeroporto commerciale) può causare **alterazioni della pressione sanguigna, dei cicli sonno-veglia e dei cicli digestivi: tutti segni di stress dell'organismo umano**. In particolare, come rilevato da indagini epidemiologiche in zone limitrofe ad aeroporti lo stress acustico può determinare **ipoacusia, cefalea, depressione, nevrosi ansiosa, colon irritabile ed ipertensione** [4, 17, 18].

⁴ Fonte: VI Programma d'azione (2001-2010) per l'ambiente della Comunità europea.

Gli studi hanno evidenziato fra i **bambini** residenti in aree limitrofe ad aeroporti una **alterazione della normale attività nervosa e dei normali livelli di attività cardiovascolare**. Un recente studio del 2005 pubblicato sul Lancet, una prestigiosa rivista medica britannica, ha rilevato che i bambini che vivono vicino ad aeroporti in Inghilterra, Spagna ed Olanda hanno **prestazioni scolastiche inferiori** rispetto ai compagni di classe e **difficoltà di apprendimento e concentrazione** [4, 19].

La **zonizzazione acustica** è uno strumento di classificazione acustica del territorio finalizzato sia alla prevenzione del deterioramento delle zone non inquinate che al risanamento di quelle inquinate attraverso la regolamentazione dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale ed industriale. L'eventuale presenza sul territorio comunale di livelli di rumore superiori a quanto fissato dalla normativa comporta l'obbligo della predisposizione e dell'adozione di un Piano di Risanamento Acustico da parte dell'Amministrazione Comunale.

Il rumore è misurato in dB(A), secondo una scala di misura logaritmica. Un livello di 0dB(A) corrisponde alla soglia dell'udito (rumore appena percettibile), mentre la soglia del dolore è fissata sui 120 db(A). Ogni 10db(A) l'intensità del rumore è amplificata di un fattore 10, per cui un rumore da 40db(A) è 1000 volte più forte di un rumore da 10db(A).

Ecco le classi impiegate nella zonizzazione urbanistica:

ZONA 1: Aree particolarmente protette 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 e rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc. Limiti massimi Leq in dB(A): Diurno 50 ; Notturmo 40.

ZONA 2: Aree ad uso prevalentemente residenziale Traffico veicolare locale, bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, assenza di attività industriali ed artigianali. Limiti massimi Leq in dB(A): Diurno 55 ; Notturmo 45

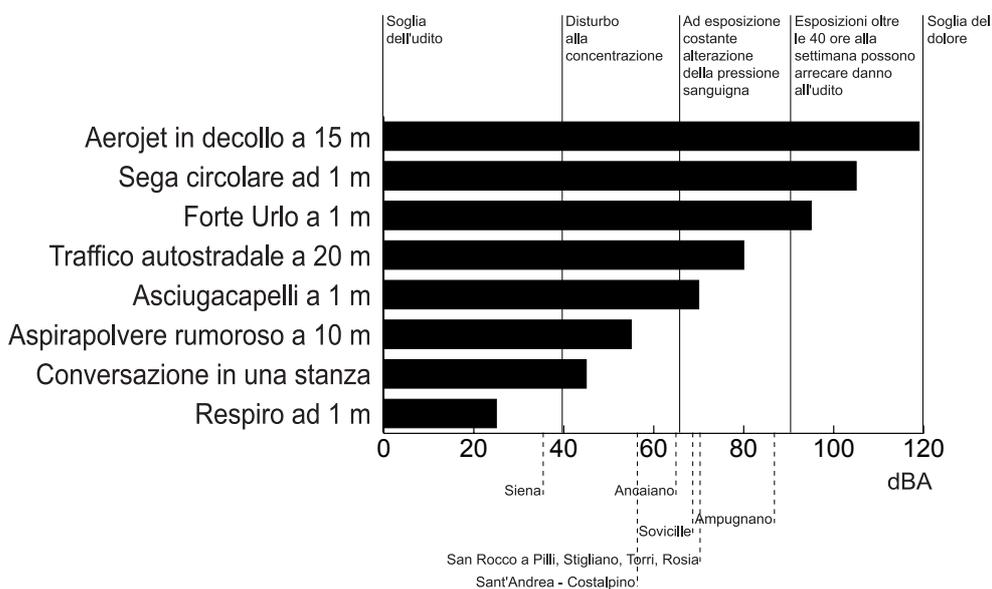
ZONA 3: Aree di tipo misto Traffico veicolare locale o di attraversamento, media densità di popolazione, presenza di attività commerciali, uffici, limitata presenza di attività artigianali, assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici. Limiti massimi Leq in dB(A): Diurno 60 ; Notturmo 50

ZONA 4: Aree di intensa attività umana Intenso traffico veicolare, alta densità di popolazione, presenza di attività artigianali ed elevata presenza di attività commerciali e uffici, aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; aree portuali; aree con limitata presenza di piccole industrie. Limiti massimi Leq in dB(A): Diurno 65 ; Notturmo 55

ZONA 5: Aree prevalentemente industriali Insediamenti industriali e con scarse abitazioni. Limiti massimi Leq in dB(A): Diurno 70 ; Notturmo 60

ZONA 6: Aree esclusivamente industriali Aree interessate esclusivamente da Insediamenti industriali. Limiti massimi Leq in dB(A): Diurno 70 ; Notturmo 70.

Impatto acustico stimato dell'aeroporto di Ampugnano - Siena



Livelli di rumore percepito per varie sorgenti. Si veda descrizione del grafico nel testo.

Il precedente grafico mostra il livello percepito di rumore per varie tipi di fonti sonore. In funzione della distanza ed alla posizione sono stati stimati i livelli di rumore percepiti all'aperto **nei vari paesi limitrofi all'aeroporto di Ampugnano** assumendo la sorgente di rumore (un jet in fase di decollo) posizionata sopra la pista. Tenendo conto delle rotte adottate in fase di decollo ed atterraggio, **tali valori possono aumentare considerevolmente**. A complicare le cose, per la conformazione delle colline intorno alla Piana di Rosia, i paesi affacciati all'aeroporto si troverebbero in una sorta di cassa di risonanza acustica. L'impatto acustico di un aereo dipende da una serie di fattori quali la quota, le caratteristiche di emissione sonora dei motori e dalla rotta seguita.

La realizzazione del progetto porterebbe tutti i paesi del comune di Sovicille a rientrare nella Zona 6 (Aree interessate esclusivamente da Insediamenti industriali).

c) Inquinamento dell'acquifero del Luco

Il valore fondamentale dell'acqua per la vita e per l'uomo è indubbio (**come più volte ribadito anche nei numerosi documenti redatti dalle pubbliche amministrazioni** [20, 21, 22]), soprattutto in virtù della generalizzata **emergenza idrica** legata ai mutamenti climatici in atto, e all'aumentato fabbisogno per vari usi fra cui quelli potabili ed agricoli.

L'area che ospita l'aeroporto di Ampugnano si colloca immediatamente a ridosso dell'area di affioramento dell'acquifero del Luco⁵, considerato uno dei più importanti serbatoi naturali di acqua della Toscana meridionale [23, 24].

La stessa Amministrazione Provinciale nel PTC (Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena) classifica il Luco come **acquifero strategico**, proponendosi, testualmente, di voler *“tutelare gli acquiferi strategici, in ispecie quelli dell'Amiata e della zona Monte Maggio - Montagnola Senese, che racchiudono risorse idropotabili fondamentali per la provincia di Siena [...]”*⁶. Nell'area interessata dal progetto di ampliamento dell'aeroporto, alla falda acquifera del Luco si collegano, **in modo complesso e ancora non del tutto chiarito dagli studiosi**, falde più superficiali di fondamentale importanza anche per le attività agricole. Poco più a sud, il **Fiume Merse** raccoglie le acque superficiali e profonde provenienti dalla Piana di Rosia.

L'impatto sulla falda acquifera del Luco di un progetto quale quello previsto sarebbe enorme. Un progetto di fatto **assolutamente inconciliabile** con gli obiettivi di tutela che le pubbliche amministrazioni si propongono attraverso i loro stessi documenti.

Le operazioni di esercizio di un aeroporto prevedono, ogni anno, l'uso di **migliaia di litri di sostanze anticongelanti** per le piste e per gli aerei. Gli agenti chimici impiegati, rappresentati prevalentemente da **propilenglicole** ed **etilenglicole**⁷, **hanno elevata tossicità, e sono classificati come contaminanti assai pericolosi per l'aria e l'acqua.** Ad essi vengono aggiunti vari additivi, alcuni dei quali **possono essere molto tossici seppur presenti in basse concentrazioni, talora anche con effetti cancerogeni e teratogeni.** [25]

La maggior parte degli anticongelanti impiegati in un aeroporto si disperdono direttamente sulla pavimentazione dell'aeroporto. Nonostante la presenza di sistemi per il recupero, riciclo o trattamento di queste sostanze, una parte di esse **evapora** o è presa in **carico dalle acque piovane.** Alcuni costituenti sono degradabili, **ma altri non lo sono** e possono andare a **contaminare le acque di falda e superficiali**, con gravissime ripercussioni sulla vita acquatica (nel caso specifico pensiamo alla strettissima vicinanza con il fiume Merse), e anche sull'uomo che faccia uso di queste acque **per scopi idropotabili o per l'agricoltura.**

Nelle normali operazioni di traffico di un aeroporto una certa aliquota dei fluidi utilizzati **non va a ricadere sulla pavimentazione dell'aeroporto.** Nel caso di **anticongelanti applicati agli aerei, circa il 15% si disperde nell'aria, mentre il 5% si disperde al momento del decollo** [25]. Gli anticongelanti, che aderiscono fortemente alle superfici, rimangono facilmente sugli aerei per essere quindi rilasciati in zone dell'aeroporto non strettamente connesse al sistema di raccolta dei fluidi di scarico o durante il decollo.

A questo si aggiunge l'impatto ambientale **di fisiologiche ed inevitabili perdite di carburante ed oli minerali per motori.**

⁵ In idrogeologia, il termine acquifero identifica un corpo roccioso capace di contenere nella porosità, negli interstizi, nelle cavità e nelle fratture una quantità utilizzabile di acqua.

⁶ Art. A1 – Gli obiettivi di gestione degli acquiferi del PTC 2000.

⁷ Si veda il glossario per una descrizione di questi potenti veleni, alla voce Glicole Etilenico

All'ampliamento in superficie dell'aeroporto corrisponderà necessariamente uno **scavo in profondità** (per esempio la messa in opera di una pista di spessore sufficiente - si stima intorno ai 3-4 metri - a supportare la pressione di impatto di un Boeing 737 in fase di atterraggio), che apporterebbe **pericolosi squilibri idrostatici per gli importanti movimenti di terreno e per le necessità di regimazione delle acque in una zona in cui la falda è intercettabile a meno di 5 metri di profondità.**

Studi idrogeologici specifici hanno evidenziato che la falda acquifera del Luco è **alimentata sostanzialmente per infiltrazione di acqua piovana** [26], ovvero l'acqua penetra lentamente nel terreno dopo un **ruscellamento superficiale** più o meno importante. Per questo tutto il materiale combusto ed irrorato dagli aerei in varie forme **costituirebbe indubbiamente un grave fattore inquinante dell'acquifero che affiora in aree limitrofe classificate a classe di Sensibilità 1 dal PTC provinciale.**

Per queste aree, il PTC riporta: *“Nelle aree sensibili di classe 1, ove sono ricompresi gli acquiferi strategici della provincia, [...] i comuni assicurano vengano esclusi qualsiasi uso od attività in grado di generare, in maniera effettivamente significativa, l'infiltrazione nelle falde di sostanze inquinanti oppure di diminuire – ad esempio a causa di scavi, perforazioni o movimenti di terra rilevanti – il tempo di percolazione delle acque dalla superficie all'acquifero sottostante”*. Ed inoltre: *“Nei corpi idrici superficiali ricadenti nelle aree sensibili di classe 1 o comunque ad esse connessi, le caratteristiche qualitative delle acque devono rientrare, in tutte le condizioni di portata, in quelle stabilite per le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile”* [27].

d) Altri effetti dell'inquinamento ambientale

La nebulizzazione di inquinanti sul territorio (fra gli altri composti, metalli pesanti come ad esempio il piombo), comporta un degrado dell'habitat per numerose specie, costituendo una grave minaccia alla **conservazione della biodiversità per tutto il territorio ospitante l'aeroporto**. Anche in questo caso non sono necessari pareri di esperti o sofisticati strumenti di simulazione, è sufficiente analizzare ad esempio l'impatto dell'aeroporto di Milano Malpensa sul vicino Parco Naturale del Ticino [28]. In particolare, il degrado ambientale colpirebbe in primo luogo, come già messo in evidenza, il sistema idrogeologico e le specie ad esso associate (pesci, anfibi ecc.), proprio a causa della vicinanza della falda alla superficie e del potenziale trasporto degli inquinanti negli ecosistemi acquatici; basti solo pensare agli effetti che questo potrebbe avere sul vicinissimo fiume Merse e suo reticolo idrografico minore.

L'immissione di inquinanti nebulizzati sul territorio nel ciclo alimentare arriverebbe a colpire direttamente l'uomo per mezzo della raccolta ed ingestione di funghi, attività molto sentita nelle zone di Sovicille, essendo i miceli particolarmente capaci di accumulare metalli pesanti.

e) Inquinamento luminoso

L'industrializzazione della piana di Rosia per opera della costruzione del nuovo aeroporto e strutture annesse, degli edifici destinati ad ospitare attività accessorie (noleggio auto, ricettività, distributori, bus terminal, ecc...) e delle infrastrutture, comporta la produzione di inquinamento luminoso tipica di questo tipo di aree antropizzate [29].

L'inquinamento luminoso è un'alterazione dei livelli di luce naturalmente presenti nell'ambiente notturno. Questa alterazione, più o meno elevata a seconda delle località, provoca danni di diversa natura: **ambientali, culturali ed economici** [29].

L'uomo, animale diurno, tende ad ignorare l'eccezionale ricchezza di vita dell'ambiente notturno. Pochi sanno, ad esempio, che delle 8500 specie di farfalle europee, oltre 8000 sono notturne. Tra i danni ambientali si possono elencare: **alterazione dei ritmi circadiani nelle piante, animali ed uomo** (ad esempio la produzione della melatonina viene bloccata già con bassissimi livelli di luce), **difficoltà o perdita di orientamento negli animali** (come uccelli migratori e falene notturne), alterazione del **fotoperiodo in alcune piante** [29, 30, 31, 32, 33].

Il danno culturale principale è dovuto alla sparizione del cielo stellato dalle aree più inquinate, cielo stellato che è stato da sempre fonte di ispirazione per la religione, la filosofia, la scienza e la cultura in genere. Fra le scienze più danneggiate dalla sparizione del cielo stellato vi è senza dubbio l'**astronomia** sia amatoriale che professionale; un cielo troppo luminoso infatti limita fortemente l'efficienza dei telescopi ottici che devono sempre più spesso essere posizionati lontano da questa forma di inquinamento.

In generale il danno economico derivante dall'inquinamento luminoso è dovuto allo spreco di energia elettrica impiegata per illuminare inutilmente zone che non andrebbero illuminate, in particolar modo la volta celeste (il problema è sostanzialmente tecnico, legato ad una mancanza pressoché totale di ingegnerizzazione dell'illuminotecnica, volta a rendere efficienti i sistemi di illuminazione pubblica e privata). Anche per questo motivo uno dei temi trainanti della lotta all'inquinamento luminoso è quello del risparmio energetico.

Nel caso specifico di un aeroporto, le cose si fanno più complesse. Secondo lo standard ICAO⁸, un aeroporto abilitato al volo notturno (il volo notturno inizia sostanzialmente un'ora prima del tramonto) deve essere corredato da vari sistemi luminosi che evidenzino agli aerei la pista di atterraggio, le vie di rullaggio e le aree di parcheggio. Fra questi sistemi, **il più impattante è sicuramente il sistema VASI** (Visual Approach Slope Indicator). Questo è un **potentissimo sistema luminoso** sparato verso il cielo ed usato come riferimento di posizione per gli aerei in avvicinamento all'aeroporto, visibile di giorno **fino a 8 km, e di notte fino a 32 km**. Il sistema è orientato lungo la direttrice della pista di atterraggio, e ce ne sono due, uno per senso di avvicinamento (ad esempio, uno verso sud ed uno verso nord se la pista è orientata nord-sud). Le potenze in gioco per un sistema VASI sono dell'ordine di 20kW-50kW per ogni array luminoso, a seconda dei modelli.

⁸ ICAO, International Civil Aviation Organization.

L'aeroporto di Ampugnano è situato a 5 km in linea d'area dall'Osservatorio Astronomico Provinciale di Montarrenti, inserito nella legge regionale toscana LR39/2005 fra le stazioni astronomiche che svolgono attività di divulgazione scientifica di rilevante interesse regionale o provinciale, e per il quale è prevista una zona di particolare protezione dall'inquinamento luminoso avente un'estensione di 10 km di raggio.

4. ASPETTI STRATEGICI: PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE

In un momento così **delicato per gli equilibri ambientali** del nostro pianeta, con tutti gli **organismi intergovernativi mondiali ed europei** che indicano una precisa direzione volta alla **mitigazione** dell'impatto delle attività umane causa di cambiamenti climatici e di perdita della biodiversità, **risulta incomprensibile il ragionamento di chi vede la necessità di realizzare dal nulla uno dei principali poli aeroportuali toscani in una regione di particolare pregio come quella del territorio di Sovicille**, favorendo peraltro **lo sviluppo di uno dei mezzi di trasporto riconosciuto come fra i più impattanti** [34, 35].

Il progetto industriale di ampliamento dell'aeroporto di Ampugnano **si scontra con le linee guida del PIT (Piano di Indirizzo Territoriale della Toscana)** per cui "l'aeroporto di Ampugnano è situato in una **piana di particolare pregio paesaggistico**" e per cui sono **"da escludere rifacimenti della pista per allungarne lo sviluppo e rendere l'aeroporto idoneo ad aerei più grandi, vista l'inutilità e per motivi di evidente e giustificato impatto ambientale"** [36].

Risulta incomprensibile il ragionamento di chi vede la necessità di realizzare dal nulla uno dei principali aeroporti toscani in un territorio di pregio come quello del comune di Sovicille, **contravvenendo le numerose direttive emesse da organismi intergovernativi mondiali ed europei volte ad una mitigazione dell'impatto delle attività umane causa di cambiamenti climatici e di perdita della biodiversità.**

Un aeroporto internazionale, d'altra parte, non è solo una pista di atterraggio: **l'impatto di una struttura simile va molto al di là del territorio su cui insiste la pista**, ed è paragonabile a quello di una **vasta area industriale**, con cementificazione legata alla costruzione di infrastrutture di supporto (hangars, terminals, strutture ricettive, depositi di carburante, parcheggi, distributori, strade ad alto scorrimento, ecc...), pesante inquinamento acustico per tutti i paesi limitrofi, massicce emissioni inquinanti da fumi e particolato e dispersione di pericolosi liquami tossici come anticongelanti, olii e carburante.

Il tutto poggerebbe sul Padule di Rosia, una sottile strato di terra sopra e vicino al più importante acquifero della Toscana meridionale: quello del Luco, che insieme al Vivo d'Orcia rifornisce di acqua la città di Siena e gran parte della provincia.

Fra i collegamenti di Siena, da anni discussi come causa di “isolamento della città”, **risulta evidente quello ferroviario**, da decenni rimasto invariato, **con tratte a binario singolo e littorine a gasolio che impiegano oltre un’ora e quaranta minuti per percorrere la distanza che separa Siena da Firenze: 70 km.**

Questo progetto, sostenuto **da sole motivazioni di carattere finanziario**, non è basato su alcun tipo di analisi **che contempra i costi per la comunità in termini di perdita di salute, distruzione ambientale, culturale e paesaggistica**, come normalmente fatto in Europa per tutti i progetti a così ampio impatto.

Il progetto, alieno alle vocazioni del territorio e dei cittadini delle zone interessate, **non risulta pertanto giustificabile, a meno di rinunciare (ma questo deve essere chiaro a tutti) alla salute dei cittadini dei comuni di Siena e Sovicille, alla falda acquifera del Luco ed al patrimonio culturale, paesaggistico ed ambientale, che oggi rappresenta l’unicità e la ricchezza di questa terra, in nome di una malintesa opportunità di sviluppo.**

L’aeroporto si aggiungerebbe inoltre ad **una serie di progetti che stanno degradando e frammentando il territorio in questione**, finora rimasto nel complesso ben conservato: le modalità di raddoppio della Siena-Grosseto⁹, le aree artigianali lungo la piana del Fiume Merse, ben due campi da golf in progetto a pochi chilometri di distanza, e la massiccia espansione edilizia che sta interessando in generale tutto il territorio senese.

Secondo lo stesso Piano di Indirizzo Territoriale, il paesaggio rurale antropizzato, il patrimonio naturale ed artistico, i sistemi di piccola impresa rendono la Toscana una regione fortemente caratterizzata da un sistema urbano aperto proiettato verso un mercato specializzato **come ad esempio quello turistico**. In un contesto positivo come quello delle **Terre di Siena**, contraddistinto in tutto il mondo per la sua unicità, **risulta impossibile comprendere le necessità di avviare questo progetto di portata sociale ed economica tale da perturbare l’intera provincia ed oltre**, soprattutto considerando che Siena è situata a due ore d’auto da due aeroporti internazionali i cui collegamenti sono **soltanto migliorabili**.

⁹ Modalità prive di accorgimenti per permettere l’attraversamento della fauna, rendendo di fatto la sede stradale un’ostacolo insormontabile causa di frammentazione dell’habitat.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] F.Bulgarini, S.Petrella, C.Teofili (a cura di), 2006. Biodiversity Vision dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale. WWF Italia-MIUR, Roma.
- [2] E.Cardona, A.Piacentino and F.Cardona, **“Energy saving in airports by trigeneration. Part I: Assessing economic and technical potential”**, *Applied Thermal Engineering*, Volume 26, Issues 14-15, October 2006, Pages 1427-1436.
- [3] **“Emission report of the Copenhagen Airport”**, The Environmental Organization, Copenhagen, 2006.
- [4] J.Banatvala, **“Unhealthy airports”**, *The Lancet*, Volume 364, Issue 9435, 21 August 2004-27 August 2004, Pages 646-648.
- [5] K.N.Yu, Y.P.Cheung, T.Cheung and R.C.Henry, **“Identifying the impact of large urban airports on local air quality by nonparametric regression”**, *Atmospheric Environment*, Volume 38, Issue 27, September 2004, Pages 4501-4507.
- [6] A.Unal, Y.Hu, M.E.Chang, M.T.Odman and A.G.Russell, **“Airport related emissions and impacts on air quality: Application to the Atlanta International Airport”**, *Atmospheric Environment*, Volume 39, Issue 32, October 2005, Pages 5787-5798.
- [7] G.Schürmann, Klaus Schäfer, C Jahn, Herbert Hoffmann, Martina Bauerfeind, Emanuel Fleuti and Bernhard Rappenglück, **“The impact of NOx, CO and VOC emissions on the air quality of Zurich airport”**, *Atmospheric Environment*, Volume 41, Issue 1, January 2007, Pages 103-118.
- [8] M.Pitt and A.Smith, **“Waste management efficiency at UK airports”**, *Journal of Air Transport Management*, Volume 9, Issue 2, March 2003, Pages 103-111.
- [9] I.Pison and L.Menut, **“Quantification of the impact of aircraft traffic emissions on tropospheric ozone over Paris area”**, *Atmospheric Environment*, Volume 38, Issue 7, March 2004, Pages 971-983.
- [10] C.Tang, L.Chang, H. Lee and C.Chan, **“Effects of personal particulate matter on peak expiratory flow rate of asthmatic children”**, *Science of The Total Environment*, Volume 382, Issue 1, 15 August 2007, Pages 43-51.
- [11] A.D.Kappos et al., **“Health effects of particles in ambient air”**, *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, Volume 207, Issue 4, 2004, Pages 399-407.
- [12] A.Peters, Arden Pope III C., **“Cardiopulmonary mortality and air pollution”**, *The Lancet*, Volume 360, Issue 9341, 19 October 2002, Pages 1184-1185.
- [13] A.Nemmar et al., **“Passage of inhaled particles into the blood circulation in humans”**. *Circulation* 2002; 105: 411.
- [14] S.U.Schumann, A.Petzold, **“Particle Emissions and Airport Air Quality”**, Institute of Atmospheric Physics, DLR Oberpfaffenhofen, Presentation at the LLTWorkshop, TU Munich, 2004.
- [15] G.Fang, Y.Wu, W.Lee, T.Chou and I.Lin, **“Study of ambient air particulates pollutants near Taichung airport sampling site in central Taiwan”**, *Journal of Hazardous Materials*, Volume 144, Issues 1-2, 1 June 2007, Pages 492-498.
- [16] K.A.Kugele, **“Aircraft Particulate Matter Emission Estimation through all Phases of Flight”**, Eurocontrol, 2005.
- [17] D.A.Blacka, J.A.Blackb, T.Issarayangyunc, S.E.Samuels, **“Aircraft noise exposure and resident’s stress and hypertension: A public health perspective for airport environmental management”**, *Journal of Air Transport Management*, 13 (2007) 264–276.
- [18] J. Quehl and M.Basner, **“Annoyance from nocturnal aircraft noise exposure: Laboratory and field-specific dose–response curves”**, *Journal of Environmental Psychology*, Volume 26, Issue 2, June 2006, Pages 127-140.

- [19] S.Stansfeld, M.Haines, B.Brown “**Noise and health in the urban environment**”, *Reviews On Environmental Health*, 2000; 15: 43–82.
- [20] Si veda il “**Piano di tutela delle acque della Toscana**”, pubblicato dalla Regione Toscana nel 2004, in cui, a partire dalla “**Carta per il futuro dell’acqua, bene comune**”, è fatta una approfondita analisi per singoli bacini e sono dettate le azioni da intraprendere per la conservazione, la valorizzazione e la tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche esistenti;
- [21] L.R. 1/2005 “**Norme per il governo del territorio**”, in cui l’acqua è da subito definita risorsa essenziale del territorio in quanto bene comune che costituisce patrimonio della collettività, e della quale, pertanto, la Regione Toscana promuove e garantisce la tutela;
- [22] L.R. 29/2007 “**Norme per l’emergenza idrica per l’anno 2007**”, in cui è dichiarato lo stato di emergenza idrica idropotabile su tutto il territorio della Regione Toscana per l’anno 2007, e sono elencate disposizioni per le pubbliche amministrazioni volte a promuovere la riduzione dei consumi, il risparmio idrico e la tutela delle riserve idriche esistenti.
- [23] P.Barazzuoli, M.Bertinelli, F.Capacci, B.Mocenni, R.Rigati, M.Salleolini, F.Sandrelli, “**Risorse idriche: valutazione, fabbisogni e gestione**”. Documento QGr1 SMaS – Schema Metropolitan dell’area Senese. Sistema Informativo Territoriale del Comune di Siena, Siena (2004).
- [24] P.Barazzuoli, M.Bertinelli, F.Capacci, B.Mocenni, R.Rigati, M.Salleolini, F.Sandrelli. Vulnerabilità degli acquiferi all’inquinamento. Documento QGr2 SMaS – Schema Metropolitan dell’area Senese. Sistema Informativo Territoriale del Comune di Siena, Siena (2004).
- [25] Preliminary Data Summary – **Airport Deicing Operations**. US-EPA, 2000.
- [26] SMaS – Schema Metropolitan dell’area Senese. Sistema Informativo Territoriale del Comune di Siena, Siena.
- [27] Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena. Siena, 2000.
- [28] Martin Pescatore, Notiziario trimestrale dell’Ente Parchi del Lago Maggiore, Numero 32 (ottobre - dicembre 2002)
- [29] P.Cinzano, “**La valutazione dell’impatto ambientale dell’inquinamento luminoso**”, Relazione presentata al Convegno Nazionale Immissioni ed Emissioni, Milano 14 Dicembre 2004
- [30] P.Cinzano, “**References on Light Pollution and Related Fields**”, Internal Report No.11, Department of Astronomy, Padova (1994), <http://dipastro.pd.astro.it/cinzano/refer/node8.html>
- [31] T.Longcore, C.Rich, “**Ecological light pollution**”, *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(4), 191-198 (2004).
- [32] Symposium “**Ecological Consequences of Artificial Night Lighting**”, 23-24 February 2002, University of California, Los Angeles, www.urbanwildlands.org/conference.html
- [33] Symposium “**Light, Endocrine Systems and Cancer**”, 2-3 May 2002, Univ. Cologne, *Neuroendocrinol. Letters Suppl.*, 2, 23 (2002)
- [34] “**Aviation and the Global Atmosphere**”, Special Report of IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), <http://www.grida.no/climate/ipcc/aviation/index.htm>
- [35] *New Scientist Journal*, Volume 193, Issue 2592 (2007).
- [36] Piano Di Indirizzo Territoriale Toscano, Master Plan, “**Il Sistema Aeroportuale Toscano**”, Allegato A, elaborato 5.

GLOSSARIO

Biossido di Carbonio (CO₂) – E' il principale dei gas che causano l'effetto serra. L'emissione di CO₂ è legata al consumo di carburante, secondo la proporzione per cui ad 1 kg di carburante combusto corrispondono 3,14 kg di CO₂.

Glicole etilenico – E' un composto organico di struttura simile all'alcol. Usato prevalentemente come anticongelante è tossico per ingestione. I primi sintomi di intossicazione sono simili a quelli di un'ubriacatura da etanolo, confusione, difficoltà di parola, cattiva coordinazione dei movimenti; col tempo l'organismo metabolizza il glicole etilenico in acido ossalico che può provocare un blocco renale. Una dose di circa 30 millilitri può essere letale. I soggetti intossicati con glicole vengono trattati con etanolo che compete con l'enzima che trasforma il glicole in acido ossalico evitando la formazione di questa sostanza tossica. Casi di adulterazioni di prodotti alimentari con l'uso più o meno massiccio di glicole etilenico si sono più volte ripetute: classico il caso di vino adulterato con glicole etilenico.

Idrocarburi (HC) – Gli idrocarburi sono composti organici che contengono soltanto atomi di carbonio e di idrogeno, ottenuti principalmente dalla lavorazione industriale del petrolio e carbone. Gli idrocarburi, principalmente il benzene, sono sostanze cancerogene e contribuiscono alla formazione di ozono.

Livello percepito di rumore – E' una quantità logaritmica, misurata in dBA, che quantifica la percezione del rumore da parte dell'orecchio umano.

Monossido di carbonio (CO) – è un gas incolore ed inodore che si forma quando il carbone si ossida in scarsa presenza di aria. E' un prodotto velenoso della combustione capace di legarsi alla emoglobina nel sangue, ed inibire il trasporto di ossigeno nei tessuti. Con ulteriore ossidazione si ottiene la CO₂.

Ossidi di Azoto (NO_x) – Sono composti chimici gassosi contenenti ossigeno ed azoto. Il monossido di azoto (NO) è un gas incolore rilasciato quando il rame viene in contatto con acido nitrico, oppure quando ossigeno ed azoto sono combinati ad elevate temperature. Al contatto con l'aria si ossida ulteriormente dando luogo al biossido di azoto (NO₂). Il biossido di azoto è un gas acido dal colore marrone e dall'odore pungente, particolarmente dannoso per inalazione. E' fra i principali composti che causano le piogge acide, e si discioglie in acqua dando luogo ad acido nitrico.

Ossidi di Zolfo (SO_x) – Sono composti chimici gassosi contenenti ossigeno e zolfo. Il biossido di zolfo (SO₂) è un gas incolore rilasciato che contribuisce alla formazione di piogge acide ed altera l'acidità del terreno. E' particolarmente dannoso per inalazione.

Ozono – L'ozono (simbolo O₃) è un gas dall'odore caratteristico, le cui molecole sono formate da tre atomi di ossigeno. È un energico ossidante e per gli esseri viventi un gas altamente velenoso. È tuttavia un gas essenziale alla vita sulla Terra per via della sua capacità di assorbire la luce ultravioletta; lo strato di ozono presente nella stratosfera (12km-50km di quota) protegge la Terra dall'azione nociva dei raggi ultravioletti UV-B provenienti dal Sole.

Particolato – Il particolato, o particolato sospeso, o pulviscolo atmosferico, o polveri sottili, o polveri totali sospese (PTS), sono termini che identificano l'insieme delle sostanze sospese in aria (fibre, particelle carboniose, metalli, silice, inquinanti liquidi o solidi). Questo particolato sospeso in aria si raccoglie soprattutto negli strati inferiori, in quantità e qualità variabile da luogo a luogo. Il particolato è l'inquinante che ha il maggiore impatto nelle aree urbane, ed è composto da tutte quelle particelle solide e liquide disperse nell'atmosfera, con un diametro che va da pochi nanometri fino ai 500 μm e oltre. Il particolato contiene frammenti di fuliggine, cancerogena.

Soglia del dolore – E' definito come il livello sonoro per cui la percezione acustica è percepita come dolore.