



Consulenza per il Comitato Salute e Territorio - Lucera

Centrali a biomasse e pirolisi dei rifiuti a Lucera: impatto sulla salute

Dr. Agostino Di Ciaula

Il Piano regionale di qualità dell'aria (PRQA) classifica il territorio di Lucera in "zona C", nella quale alte emissioni da traffico veicolare si sommano alla presenza di insediamenti produttivi con emissioni inquinanti rilevanti in atmosfera ("complessi IPPC"). A Lucera sono infatti già presenti cinque complessi IPPC, pari al 19% dei complessi presenti in provincia di Foggia.

Il PRQA prevede, per i territori classificati in zona C, urgenti misure di risanamento ambientale mirate alla salvaguardia della salute pubblica.

Anziché prevedere azioni mirate al risanamento del territorio in oggetto, è stato recentemente proposto un progetto che prevede la costruzione di ulteriori impianti inquinanti. In particolare, sono stati proposti 3 impianti di incenerimento di biomasse da 6 MW, 60 MW e 35 MW.

Questi stessi impianti, secondo il progetto proposto (peraltro poco chiaro nell'esposizione delle caratteristiche tecniche dei singoli impianti), dovrebbero servire anche da inceneritori di rifiuti mediante pirolisi. Al punto 3.10 del progetto infatti si legge: *"L'utilizzazione energetica dell'immondizia non deve spaventare. È opportuno che la società LuceRArcadia acquisisca al trattamento nell'impianto anche i rifiuti e la plastica, munendosi delle dovute autorizzazioni."*

È stato dimostrato che centrali a biomasse di piccola taglia producono concentrazioni atmosferiche di **particolato** variabili tra 34 e 240 mg/Nm³ (Johansson et al, Biomass and Bioenergy, 25 (4):435).

Il particolato è formato da una miscela di particelle solide e liquide presenti in sospensione nell'aria, che differiscono per proprietà fisiche (dimensioni) e chimiche e possono essere direttamente emesse nell'aria (particolato primario) o formarsi successivamente (particolato secondario) da precursori chimici come SO₂, NO, ammonio, composti organici volatili non-metanici.

A seconda delle dimensioni delle particelle, nell'ambito del particolato si distinguono le PM₁₀ (diametro <10µm), le PM_{2,5} (diametro <2,5µm) ed il particolato ultrafine (diametro <0,1µm). Tutte queste particelle penetrano nel nostro organismo tramite il sistema respiratorio. Il particolato più grande (diametro > 10µm) si ferma nella parte più alta delle vie respiratorie. Le PM₁₀ si depositano nei polmoni, mentre il particolato più fine (<2,5µm) supera la barriera degli alveoli polmonari ed



entra direttamente nel sangue, distribuendosi a livello di tutti i distretti raggiungibili dell'organismo.

Il particolato crea a breve termine un incremento delle patologie a carico dell'apparato respiratorio (bronchite, asma) e cardiocircolatorio (soprattutto infarti e ictus) e, a lungo termine, tumori polmonari. I soggetti più vulnerabili sono chi già soffre di patologie croniche cardiache o respiratorie, gli asmatici, gli anziani ed i bambini.

Come ampiamente documentato da numerose evidenze epidemiologiche, anche minimi incrementi di concentrazione di particolato determinano significativi impatti sulla salute pubblica.

Nel caso delle centrali a biomasse, la quota prevalente delle emissioni di particolato è costituita da particelle sub-micrometriche (diametro inferiore a 1 μm) (Johansson et al, Biomass and Bioenergy, 25 (4):435).



Le particelle di queste dimensioni, non trattenute dai filtri comunemente utilizzati, sono le più pericolose per la salute umana, in quanto non sono trattenute dal filtro polmonare e raggiungono, con il sangue, vari distretti dell'organismo, producendo numerosi danni.

A titolo di esempio, è stato dimostrato come le particelle ultrafini (diametro inferiore a 2.5 μm) causano un aumentato rischio di ictus cerebrale fatale (Kettunen et al, Stroke, 2007;38:918).

Secondo uno studio recente, il particolato emesso da centrali a biomasse è associato anche ad un aumentato rischio di accessi in pronto soccorso per patologie cardiovascolari (Sarnat et al, Enviro Health Perspect 2008; 116:459-466).

Ai fini della concentrazione atmosferica di particolato è anche rilevante la quota di **ossidi di azoto (NOx) e zolfo (SOx)** emessi dalle centrali in oggetto e dagli altri insediamenti della zona interessata. Questa, infatti, può essere considerata fortemente indicativa della futura concentrazione finale di particolato secondario e ultrafine, come sottolineato da numerose evidenze scientifiche. Il **particolato secondario** è quello che si forma non direttamente dai processi di combustione (e/o pirolisi) ma in seguito a reazioni chimiche tra gli NOx/SOx prodotti dai processi di combustione e gli inquinanti già presenti in atmosfera, prodotti da altre fonti inquinanti.

Questo problema è particolarmente rilevante nel caso di Lucera, sul cui territorio si trovano cinque impianti IPPC ad elevate emissioni inquinanti.

Nel progetto degli impianti proposti, al fine di ridurre l'impatto ambientale da emissione di NOx, è stata descritta la decisione di installare un sistema di denitrificazione catalitica ("SCR") dei fumi prima del loro rilascio in atmosfera.

Paradossalmente questi filtri da un lato riducono le emissioni di NOx, dall'altro favoriscono la formazione di particolato secondario, perché utilizzano ammoniaca. L'immissione

residuale di questa sostanza in atmosfera, per la propria reattività, determina la rapida formazione di particolato secondario, di cui è attivo precursore.

Oltre a produrre particolato, NO_x, SO_x, è noto da più fonti che le centrali a biomasse producono quantità variabili di **idrocarburi policiclici aromatici (IPA)** e **PCB** (Atkins et al, Chemosfere 2010, 78:1385), potenti agenti cancerogeni.

Gli IPA si formano durante la combustione incompleta o la pirolisi di materiale organico contenente carbonio, come carbone, legno, prodotti petroliferi e rifiuti.

Il meccanismo di formazione degli IPA durante il processo di combustione è alquanto complesso; consiste principalmente nella ripolimerizzazione di frammenti d'idrocarburo, che si formano durante il processo noto come cracking (la frammentazione in numerose parti delle molecole più grosse del combustibile a contatto con il fuoco). La reazione di ripolimerizzazione avviene soprattutto in condizioni di mancanza d'ossigeno (come accade nella pirolisi) e, conseguentemente, la velocità di formazione degli IPA aumenta con il diminuire del rapporto ossigeno/combustibile.

Il più noto e comune idrocarburo policiclico aromatico con accertato effetto cancerogeno è il benzo[a]pirene (cinque anelli benzenici condensati).

La presenza di IPA come inquinanti dell'aria rappresenta un importante problema sanitario poiché molti di essi si sono rivelati cancerogeni. La pericolosità degli IPA è anche legata alla loro capacità di contaminare gli alimenti per deposizione di materiale particolato atmosferico (ad esempio su grano, frutta e verdure), assorbimento da suolo contaminato (ad esempio patate), assorbimento da acque di fiume e di mare contaminate (ad esempio molluschi, pesci e crostacei).

Secondo l'EPA (Environmental Protection Agency, l'agenzia di protezione ambientale USA), le centrali a biomasse producono inoltre un quantitativo di **diossine** (potenti cancerogeni) pari a circa 6.65×10^{-3} lb/anno, circa 2.5 volte maggiore di quello delle acciaierie industriali (2.5×10^{-3} lb/anno) ed enormemente maggiore di quello prodotto dall'incenerimento di rifiuti pericolosi (2.4×10^{-4} lb/anno).

Oltre ai problemi di inquinamento riferibili alla combustione di biomasse, ulteriore e significativo fattore di rischio per la salute pubblica dei residenti nelle zone interessate dal progetto proposto deriverebbe dal ricorso alla pirolisi dei rifiuti.

La pirolisi è un processo di degradazione termica dei rifiuti in assenza di ossigeno, proposto in alternativa al classico incenerimento (con o senza termovalorizzazione) per il vantaggio della minore produzione di diossine.

La pirolisi dei rifiuti produce però notevoli quantità di **idrocarburi** (metano, etano, benzene), **composti alifatici**, **idrocarburi monoaromatici** (o-xylene, 1-propenil benzene)



e poliaromatici (es. bifenile, antracene) (Conesa JA et al, J Nal Appl Pyrolysis, 2008:10.1016), tutti ben noti e potenti agenti cancerogeni.

La produzione di diossine e furani, inoltre, contrariamente a quanto viene in genere superficialmente affermato dai proponenti di tali impianti, non viene completamente annullata dal processo pirolitico (Conesa JA et al, J Nal Appl Pyrolysis, 2008:10.1016). Questo dato appare rilevante alla luce della non biodegradabilità di questi composti tossici, che per le proprie caratteristiche chimiche si accumulano progressivamente nell'ambiente.



La concentrazione degli inquinanti (in particolare IPA, diossine e furani), dipende inoltre dal tipo di rifiuti sottoposti al trattamento pirolitico (Conesa JA et al, J Nal Appl Pyrolysis, 2008:10.1016), e i rifiuti che il progetto prevede di utilizzare (in particolare la plastica) produrrebbero elevate emissioni di inquinanti.

È vero che le diossine sono prodotte in quantità minore dalla pirolisi rispetto alla combustione dei rifiuti in presenza di ossigeno, ma quelle prodotte dalla pirolisi possiedono maggiore potenziale tossico a causa della loro particolare struttura chimica (Conesa JA et al, J Nal Appl Pyrolysis, 2008:10.1016).

Come accennato in precedenza, i cosiddetti **microinquinanti** (ad es. metalli tossici, diossine, PCB), per le loro caratteristiche chimico-fisiche possono essere assorbiti per ingestione (ad esempio in seguito a deposito su vegetali o attraverso il latte materno), per inalazione o anche solo attraverso la cute. Queste sostanze non sono biodegradabili (sono cioè resistenti ai processi di degradazione naturale) e per questo sono persistenti nell'ambiente in cui vengono emesse. Sono inoltre bioaccumulabili (si accumulano nei tessuti viventi trasferendosi da un organismo all'altro lungo la catena alimentare) e, soprattutto, sono estremamente tossiche per l'organismo umano.

Dunque, non sarebbe accettabile neanche un basso quantitativo di emissione di microinquinanti, poiché il "limite minimo" di concentrazione di diossine e PCB concesso dalla legislazione vigente è una pura convenzione teorica, considerato che, per le caratteristiche descritte, è impossibile definire "innocue" concentrazioni ambientali anche minime di queste sostanze.

In conclusione, per le considerazioni esposte **la costruzione degli impianti proposti determinerebbe significativi ed irreversibili impatti sulla qualità dell'aria e sulla salute pubblica dei residenti nelle zone interessate**, ed un ulteriore incremento del carico già ingente degli inquinanti atmosferici presenti.

La particolare situazione ambientale di Lucera (classificata, come riportato in precedenza, in "zona C" dal PRQA della Regione Puglia) dovrebbe dunque spingere l'amministrazione locale ad avviare percorsi di risanamento ambientale e di prevenzione sanitaria, piuttosto che a progettare un futuro basato sull'insostenibilità ambientale e sull'aggressione del territorio e della salute dei residenti.