

| Commessa n P7.03 | | | | | | | |
|---------------------------|--|--------------------------------------|------|-----|------|--|--|
| Istituto referente : | | IIA | | | | | |
| Responsabile (proposto) : | | Mauro Rotatori (rotatori@iia.cnr.it) | | | | | |
| Istituti Partecipanti: | | IIA | ISAC | IGG | IAMC | | |
| 1 | Titolo Progetto: <i>Controllo dell’Inquinamento e Recupero Ambientale</i> Titolo Commessa: <i>Controllo delle Emissioni in Atmosfera</i> | | | | | | |
| 2 | Sommario <p>La commessa si occupa di tre aspetti direttamente connessi al controllo delle emissioni in atmosfera, 1) metodologie e strumentazioni per la misura delle emissioni, 2) caratterizzazione delle emissioni di biogas in atmosfera, 3) controllo delle emissioni in atmosfera mediante trattamenti biologici e fisici.</p> <p>Per quanto riguarda il punto 1), la commessa ha il fine di rispondere all’esigenza nazionale di disciplinare le funzioni connesse al controllo delle emissioni industriali in atmosfera e l’assicurazione della qualità delle misure. Essa nasce dalla opportunità e dalla volontà di offrire sia al sistema industriale, sia al sistema legislativo nazionale le specifiche esperienze e competenze maturate degli Istituti nel campo del monitoraggio delle emissioni, per definire i criteri e la metodologia di certificazione degli strumenti di misura e dei Sistemi di Monitoraggio in Continuo delle Emissioni (SME), guardando anche ai modelli Europei dei sistemi di Certificazione già esistenti.</p> <p>Per quanto riguarda il punto 2), la commessa è indirizzata allo sviluppo di tecniche per la determinazione delle emissioni di biogas.</p> <p>Per quanto riguarda il punto 3) la commessa studia tecniche di separazione e confinamento e biorimediazione della CO₂, e l’abbattimento delle polveri fini in effluenti gassosi convogliati al fine di ridurre il loro impatto sull’ambiente.</p> | | | | | | |
| 3 | Giustificazione <p>La qualità dei sistemi di misura, della strumentazione impiegata, delle tecniche per la riduzione delle emissioni e delle strategie rivolte a mitigarne le conseguenze ha assunto in questi ultimi anni una sempre maggiore importanza a livello nazionale e internazionale. La problematica si colloca nell’ambito delle metodologie di controllo e prevenzione dell’inquinamento indicate dagli attuali atti legislativi, comunitari e nazionali, primi tra tutti, la Direttiva 96/61/CE (direttiva IPPC) e il relativo decreto di recepimento italiano D. Lgs. 372/99. Il nuovo procedimento autorizzativo definito dal 372/99 (Autorizzazione Integrata Ambientale) deve infatti contenere gli opportuni requisiti di controllo delle emissioni, indicando la metodologia e la frequenza di misurazione, la relativa procedura di valutazione nonché l’obbligo di comunicare all’autorità competente i dati per la verifica delle conformità alle condizioni di Autorizzazione.</p> <p>In questo contesto, e dato l’avvicinarsi delle scadenze temporali per la completa attuazione degli obblighi previsti dalla Autorizzazione Integrata Ambientale per le aziende e per gli Organismi di controllo ambientale, risulta sempre più necessaria la definizione di criteri oggettivi e di procedure chiare, efficaci ed applicabili dalle aziende interessate, volti ad una corretta gestione degli strumenti e delle linee di misura al fine di raggiungere un efficace controllo dell’inquinamento atmosferico.</p> <p>Esiste inoltre la necessità di incentivare e favorire lo sviluppo di tecnologie e di metodi innovativi di contenimento dell’inquinamento e di recupero dell’ambiente, in linea con gli ambiti d’indagine relativi alle “tecnologie di contenimento <i>on-line</i> dell’inquinamento” e alle “tecnologie e metodi di risanamento dell’ambiente”. In questa ottica si inseriscono le attività di commessa relative al punto 2) e 3) di cui sopra.</p> | | | | | | |
| 4 | Obiettivi <p>Parte delle attività di commessa sono tese a definire in maniera univoca i criteri e la metodologia per la certificazione degli strumenti di misura e dei sistemi di monitoraggio di emissioni industriali in atmosfera, evitando interpretazioni soggettive della normativa tecnica di settore e tentando di risolvere i problemi che, ad oggi, non permettono la garanzia della qualità delle misure industriali. In particolare, si intende:</p> | | | | | | |

- definire interventi a supporto della certificazione degli strumenti di misura degli inquinanti atmosferici;
- definire interventi a supporto della validazione e della qualità dei dati dei sistemi di monitoraggio in continuo delle emissioni (SME);
- creare adeguati strumenti di supporto per una trasmissione efficace e completa dei dati riguardanti le misure tra aziende dotate di SME ed Organismi territoriali e di controllo ambientale.

Inoltre, si intende:

- studiare le correlazioni tra flussi di biogas e temperatura apparente del suolo in discariche RSU, anche allo scopo di ottimizzare la maglia di campionamento e migliorare quindi le valutazioni di flusso;
- Ottimizzare le tecniche numeriche per la valutazione del flusso globale di gas a partire da dati puntuali e per la restituzione cartografica dei valori di isoflusso (tecniche del Kriging e simulazioni);
- Sviluppare tecniche di abbattimento delle polveri submicroniche da impianti industriali
- Sviluppare tecniche per l'abbattimento biologico del biossido di carbonio

Il progetto si colloca nell'ambito di iniziative in corso sia a livello pratico, attraverso l'elaborazione di procedure per la certificazione di sistemi di monitoraggio per alcuni casi specifici; sia a livello teorico, in quanto alcuni degli Istituti hanno partecipato, presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, a diversi incontri preliminari di un gruppo tecnico preposto alla elaborazione di un decreto volto a disciplinare la qualità dei sistemi e della strumentazione di misure di emissioni industriali in atmosfera. Risulta quindi necessaria una definizione delle attività future in quest'ambito, per concludere un cammino già intrapreso allo scopo di raggiungere risultati concreti.

Inoltre, le attività porterebbero alla nascita e alla convalida di un sistema in grado di sostituire, a livello nazionale, gli enti di certificazione (di analizzatori ambientali) esteri riconosciuti, i quali attualmente certificano anche gli strumenti di misura utilizzati in Italia (v. il TUV tedesco), creando un settore nazionale specifico di alta qualificazione tecnica, capace di competere con gli esperti del settore di altri Paesi Europei, apportando un notevole contributo alla normativa ed alle politiche nazionali.

Infine, l'attenzione posta sullo studio e sull'ottimizzazione dei sistemi di monitoraggio (punti di prelievo, linee di trasferimento, gestione dei dati, trasmissione degli errori ecc.) e dei sistemi di trasmissione dei dati tra aziende e organismi di controllo tende a generare opportunità d'innovazione tecnologica, favorendo la creazione della filiera ricerca –imprese –utenti finali.

5 Programma e risultati attesi nel 2005

L'attività programmata si articola nei seguenti moduli:

- Modulo 7.3.1 (TA-P07-IIA-C1) – Monitoraggio, sviluppo di tecnologie di controllo e regolamentazione delle emissioni
- Modulo 7.3.2 (TA-P07-IGG-C3) - Caratterizzazione dei flussi di biogas
- Modulo 7.3.3 (TA-P07-ISAC-C5) – Nuove tecnologie di abbattimento inquinanti particolati
- Modulo 7.3.4 (TA-P07-IAMC-C5) – Tecnologie di riduzione della immissione di CO₂ in atmosfera

A loro volta, i moduli sono articolati in Attività.

Modulo 7.3.1 (TA-P07-IIA-C1): Monitoraggio, sviluppo di tecnologie di controllo e regolamentazione delle emissioni
(Responsabile: Mauro Rotatori)

Attività 1: Certificazione degli strumenti di misura delle emissioni industriali in atmosfera

In Italia al momento non sono dettati, per le apparecchiature che misurano gli inquinanti in emissione, dei requisiti minimi tecnici. Sarebbe invece necessario avviare un processo di definizione delle specifiche di strumenti e analizzatori dedicati alle misure di specifiche emissioni (come il limite di rilevabilità dello strumento che deve essere compatibile con i limiti di emissione vigenti e la codifica dei principi di misura). L'Attività 1 consisterà, quindi, nello studio delle problematiche legate alla individuazione e alla definizione dei suddetti requisiti, e nella definizione di una procedura dedicata alla

certificazione degli strumenti di misura.

Attività 2: Certificazione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME)

Attività 2 si colloca nell'ambito delle metodologie di controllo e prevenzione dell'inquinamento indicate degli attuali atti legislativi, comunitari e nazionali (Direttiva IPPC e decreto 372/99), i quali richiedono opportuni requisiti di controllo delle emissioni, indicando la metodologia e la frequenza di misurazione, la relativa procedura di valutazione nonché l'obbligo di comunicare i dati all'autorità competente. In questo contesto, risulta sempre più necessario un controllo gestionale (autocontrollo) effettuato direttamente dal gestore dell'impianto, nonché l'esame delle attività di monitoraggio da parte dell'autorità competente preposta al controllo. Procedure chiare, efficaci ed applicabili dalle aziende interessate risultano necessarie affinché i dati che vengono resi disponibili siano stati preventivamente convalidati. L'Attività 2 consisterà nello studio delle problematiche legate alla installazione e alla gestione di uno SME e nella definizione di procedure che, raccogliendo e interpretando le norme tecniche di settore (quelle attualmente disponibili come la norma CEN/TC n. 592; Norma UNI 10169 del 1994, ecc. e quelle che verranno emanate in futuro), stabiliscano le corrette operazioni per garantire la qualità delle misure e quindi un alto controllo delle emissioni industriali.

Gli obiettivi dell'Attività 2 si traducono nella definizione delle seguenti procedure:

- procedura di installazione dello SME;
- procedure di "collaudo";
- procedure di avviamento, esercizio e fermata del sistema;
- procedure di Gestione;
- procedure adottate dall'azienda nel caso di superamento dei limiti previsti;
- procedura di utilizzo del sistema alternativo che sostituisce lo SME in caso di emergenza o anomalia;
- procedure di gestione dati.

Attività 3: Definizione di strumenti di supporto

Attività 3 è tesa a rispondere alla necessità di creare strumenti adeguati per una trasmissione efficace e completa dei dati riguardanti le misure tra aziende IPPC ed Organismi territoriali e di controllo ambientali. Tra questi appaiono particolarmente importanti metodiche di documentazione che realizzino una completa, efficace, tempestiva e trasparente circolazione e trasmissione tra tutti gli organismi coinvolti delle informazioni riguardanti le emissioni in aria misurate con Sistemi di Monitoraggio Emissioni, al fine di definire univoche e trasferibili metodiche per il collegamento informativo tra aziende, enti di controllo ed organi centrali. Il sistema integrato di collegamento informativo deve essere caratterizzato principalmente da:

- completezza dei dati che possono essere memorizzati;
- flessibilità nei riguardi delle diverse modalità con cui le aziende possano essere capaci di rendere disponibili i dati all'organismo di controllo;
- sicurezza nell'identificazione dell'informazione richiesta;
- tempestività, facilità e chiarezza nelle modalità di comunicazione;
- validità temporale della soluzione sviluppata.

Un tale sistema potrà permettere un accesso ai dati di monitoraggio in maniera diretta attraverso la disponibilità delle informazioni ritenute necessarie. Pertanto gli obiettivi specifici di questa Attività sono:

- Definire una metodica informativo-procedurale per le aziende dotate di SME che permetta agli organismi competenti la possibilità una consultazione affidabile, continua e tempestiva delle informazioni concernenti le emissioni in aria da parte delle aziende, quindi il controllo dei sistemi di monitoraggio delle emissioni stesse.
- Definire interventi atti alla creazione di un data base per le emissioni in aria da parte delle aziende, accessibile a tutti gli organi di controllo, territoriali e centrali, e flessibile in base agli aggiornamenti e alle richieste poste dalla normativa in itinere.

Attività 4: Preparazione Normative Tecniche

Supporto tecnico al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio per l'emanazione di normative tecniche volte a:

- Disciplinare la qualità dei sistemi di misura e della strumentazione impiegati per la valutazione delle emissioni in atmosfera da impianti industriali;
- Definire le linee guida per l'approvazione delle apparecchiature;
- Individuare gli organismi incaricati di svolgere le relative funzioni tecniche.

Modulo 7.3.2 (TA-P07-IGG-C3): Caratterizzazione dei flussi di biogas
(Responsabile: Brunella Raco)

Attività 1: Caratterizzazione dei flussi di biogas

Attività 1 è finalizzata allo studio delle varie problematiche inerenti alla produzione dei biogas e studiarne le cinetiche di trasformazione del CH₄ in CO₂. Gli obiettivi riguardano in particolare:

- lo studio delle correlazioni tra flussi di biogas e temperatura apparente del suolo in discariche RSU al fine di ottimizzare la maglia di campionamento e migliorare quindi la valutazione del flusso;
- lo studio delle cinetiche di trasformazione del CH₄ in CO₂ utilizzando gli isotopi del C¹³;
- la ottimizzare delle tecniche numeriche per la valutazione del flusso globale.

Modulo 7.3.3 (TA-P07-ISAC-C5): Nuove tecnologie di abbattimento inquinanti particolati
(Responsabile: Franco Belosi)

Attività 1: Diffusioforesi e Termoforesi

Attività 1 è finalizzata allo studio dei processi di diffusioforesi e termoforesi per l'abbattimento delle emissioni industriali di materiale particolato in atmosfera. L'attività si articolerà nelle seguenti tasks:

- studio teorico e sperimentale delle forze foretiche (diffusioforesi e termoforesi);
- identificazione delle emissioni industriali caratterizzate da polveri submicroniche;
- prelievi alle emissioni per la caratterizzazione in situ delle polveri submicroniche;
- studio sulla fattibilità e l'efficacia dell'abbattimento di tali polveri mediante l'impiego delle forze foretiche.

Modulo 7.3.4 (TA-P07-IAMC-C5): Tecnologie di riduzione della immissione di CO₂ in atmosfera
(Responsabile: Ester Cecere)

Attività 1: Tecnologie di controllo delle emissioni di gas serra:

Ci si propone di abbattere il CO₂ tramite fissazione in biomasse marine (macroalghe), che possano essere convertite in prodotti alternativi per l'energia (biofuels) e/o prodotti chimici. La sperimentazione verrà condotta su due specie di macroalghe, una cloroficea ed una rodoficea, presenti con alti valori di biomassa nel Mar Piccolo di Taranto. In condizioni di coltura controllate ed in reattori realizzati *ad hoc*, ad entrambe verrà somministrata aria arricchita con il 5% ed il 10% di CO₂ per testarne l'effetto sulla risposta fotosintetica (come produzione massima di O₂), sulla crescita (come aumento di biomassa) e sulla quantità e qualità degli acidi grassi.

Inoltre, verrà realizzato un prototipo di fotobioreattore per la coltivazione in continuo di macroalghe, sempre con la somministrazione di aria arricchita con il 5% ed il 10% di CO₂. Estrazione e caratterizzazione degli acidi grassi dalle suddette alghe coltivate sia in cella climatica che nel fotobioreattore.

I risultati attesi si possono riassumere nei seguenti *Deliverables*:

- Individuazione dei requisiti tecnici degli strumenti di misura di specifiche emissioni industriali in atmosfera e definizione di una procedura dedicata alla certificazione di analizzatori dedicati alle specifiche misure [Modulo 7.3.1, Attività 1e 4].
- Definizione delle procedure relative alla gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni [Modulo 7.3.1, Attività 2 e 4].
- Identificazione delle specifiche degli strumenti informatici necessari ad una efficace e trasparente circolazione e trasmissione dei dati tra aziende ed organismi territoriali e di controllo ambientali [Modulo 7.3.1, Attività 3].
- Tecniche di misura e stima delle emissioni di biogas [Modulo 7.3.2].
- Tecniche di diffusioforesi e termoforesi per l'abbattimento delle emissioni industriali di materiale

| | |
|---|--|
| | <p>particellare in atmosfera [Modulo 7.3.3].</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biotecnologie per la riduzione dell'immissione di gas serra in atmosfera [Modulo 7.3.4] <p>I risultati attesi per il 2005, suddivisi in moduli ed attività, sono i seguenti.</p> <p style="text-align: center;">Modulo 7.3.1 (TA-P07-IIA-C1) – Monitoraggio, sviluppo di tecnologie di controllo e regolamentazione delle emissioni</p> <p>Attività 1: Analisi dello stato dell'arte degli analizzatori per il rilevamento di inquinanti atmosferici utilizzabili per la misura delle emissioni industriali.</p> <p>Attività 2: Analisi delle criticità dei Sistemi di Monitoraggio in Continuo delle Emissioni attualmente installati ed operativi in Italia.</p> <p>Attività 3: Definizione dei requisiti delle specifiche richieste per la realizzazione di data-base per la trasmissione e la consultazione da parte di aziende e enti di controllo dei dati di monitoraggio delle aziende dotate di SME.</p> <p>Attività 4: Verifica dell'attuazione delle procedure di installazione e gestione di uno SME su impianti industriali</p> <p style="text-align: center;">Modulo 7.3.2 (TA-P07-IGG-C3) - Caratterizzazione dei flussi di biogas</p> <p>Attività 1: Sviluppo di tecniche per la misura dei biogas. Sviluppo di tecniche numeriche per la stima dei flussi di biogas.</p> <p style="text-align: center;">Modulo 7.3.3 (TA-P07-ISAC-C5) – Nuove tecnologie di abbattimento inquinanti particolati</p> <p>Attività 1: Fase di studio relativa all'efficacia delle forze fonetiche nell'abbattimento delle polveri industriali submicroniche</p> <p style="text-align: center;">Modulo 7.3.4 (TA-P07-IAMC-C5) – Tecnologie di riduzione della immissione di CO₂ in atmosfera</p> <p>Attività 1: Sviluppo di tecnologie di enhanced fixation in biomasse marine Tecnologie chimiche di conversione del CO₂ Tecnologie di produzione di biofuels e chemicals Valutazione economica del processo di conversione da CO₂ a biofuels e/o chemicals</p> |
| 6 | <p>Sviluppo temporale delle attività nel biennio 2006-2007</p> <p>Modulo 7.3.1: Monitoraggio, sviluppo di tecnologie di controllo e regolamentazione delle emissioni (IIA)</p> <p>Attività 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisi della compatibilità delle caratteristiche dei vari analizzatori individuati con le singole applicazioni (in funzione dei limiti di emissione della normativa vigente e in itinere e dello specifico settore industriale). <p>Attività 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definizione delle procedure di installazione e gestione e di uno SME. • Procedure per la verifica della corretta installazione di uno SME <p>Attività 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulistica e procedure per l'organizzazione e la codifica dei dati • Linee guida di organizzazione di un data base per una efficiente consultazione • Identificazione delle specifiche degli strumenti informatici necessari <p>Attività 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborazione e presentazione al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di una proposta |

contenente le procedure di installazione e gestione e di uno SME.

Modulo 7.3.2: Caratterizzazione dei flussi di biogas (IGG)

Attività 1:

- Sviluppo di un nuovo strumento per la misura dei flussi di VOC dal suolo delle discariche
- Elaborazione delle misure puntuali di flusso di CO₂, CH₄ e VOC con la tecnica geostatistica delle simulazioni condizionate e non condizionate al fine di stimare i flussi globali.

Modulo 7.3.3: Nuove tecnologie di abbattimento inquinanti particolati (ISAC)

Attività 1:

- Studio bibliografico per la caratterizzazione delle emissioni industriali con polveri submicroniche. In particolare l'attenzione sarà rivolta alle emissioni degli inceneritori.
- Prove sperimentali in laboratorio di efficienza di abbattimento con forze fonetiche di polveri prodotte con generatori di aerosol controllati.
- Contatti con industrie nel settore dell'abbattimento emissioni industriali

| | | | | | | |
|---|-------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| 7 | Risorse dedicate (anno 2005) | | | | | |
| | | Risorse interne € | risorse esterne € | risorse residue € | risorse totali € | persone/anno n° |
| | <i>IIA</i> | 213.687 | 1.625.624 | 116.783 | 1.956.093 | 3,0 |
| | <i>IAMC</i> | 23.200 | 23.100 | 0.887 | 47.187 | 0,5 |
| | <i>IGG</i> | 287.704 | 25.042 | 60.529 | 373.275 | 3,0 |
| | <i>ISAC</i> | 15.738 | | 480 | 16.263 | 1,04 |
| | TOTALE | 540.329 | 1.673.766 | 178.679 | 2.392.819 | 7,54 |