

## Attività nel 2007

L'attività della Stazione sperimentale per i Combustibili si è articolata nei campi ormai consolidati:

1. Analisi e sperimentazioni conto terzi (attività commerciale)
2. Ricerca
3. Attività istituzionale
  - 3.1. Normazione, Assistenza e Consulenza
  - 3.2. Qualità/Sicurezza
  - 3.3. Formazione
  - 3.4. Pianificazione
  - 3.5. Divulgazione
    - 3.5.1. Pubblicazioni e comunicazioni a convegni
    - 3.5.2. La Rivista dei combustibili
    - 3.5.3. Il sito web

### 1. Analisi e sperimentazioni conto terzi (Attività commerciale)

Dai dati estratti dal LIMS risulta la situazione seguente:

- la Stazione ha ricevuto richieste di analisi e sperimentazioni da circa 590 committenti diversi;
- sono pervenute 1.550 richieste di analisi;
- sono stati registrati 8.831 campioni;
- sono stati emessi 7.274 rapporti di prova ai quali vanno aggiunte oltre 400 relazioni.

Senza considerare le analisi di supporto a ricerche e relazioni, risultano effettuate circa 42.000 analisi, delle quali oltre il 60% (circa 26.000) accreditate SINAL.

Come sempre, questi numeri non tengono conto delle analisi di supporto a ricerche e sperimentazioni.

#### 1.1. Area Analitica

##### Attività commerciale

Si menzionano i principali contratti:

- 1) Contratto con ITALCEMENTI per l'analisi di carbone, olio combustibile e CDR.
- 2) Contratto con TOTAL per il controllo dei P.V. e dei depositi
- 3) Contratto con Oil&Bulk per il controllo dei P.V. Q8
- 4) Contratto con ENEL per analisi di carbone
- 5) Contratto con EDISON S.p.a., EDISON T&S per analisi di gas.
- 6) Contratto con ENI (ex Enitecnologie) per l'analisi

- si di combustibili e carburanti
- 7) Contratto con l'Autorità per l'energia elettrica e il gas per una campagna di verifiche sulla qualità del gas fornito ai clienti finali in collaborazione con la Guardia di Finanza

e altri di minore entità (Edipower, Endesa, Enipower, General Electric, Gasplus Italiana, I.E.S ecc.).

Anche per il 2007 l'Associazione Italiana Tecnico Economica Cemento (AITEC) ha incaricato la SSC di effettuare una campagna di misure finalizzata, come la precedente, alla definizione dei valori medi del potere calorifico e del fattore di emissione di CO<sub>2</sub> per unità di energia, relativi a lotti di combustibili utilizzati dalle aziende associate, e di indicatori idonei a valutare il livello di precisione con il quale i suddetti valori medi possono rappresentare la qualità del singolo lotto.

Altre aziende hanno incaricato la SSC di procedere al calcolo del fattore di emissione medio su dati giornalieri relativi alla composizione del gas naturale.

Come ogni anno sono stati esaminati campioni oggetto di indagine giudiziaria: residui provenienti da incendi dolosi, campioni di combustibili e carburanti non conformi alle specifiche a causa di agguente fraudolente.

#### 1.2. Laboratorio Motori

##### Attività commerciali

Nel corso del 2007 c'è stato un incremento del numero di richieste di prove motoristiche pervenute per la determinazione di numero di cetano, mentre quelle per il numero di ottano hanno subito un leggera flessione.

Sono state eseguite oltre 800 prove su motore CFR per determinare il numero di ottano di campioni di benzina e oltre 1000 determinazioni di numero di cetano su campioni di gasolio, miscele gasolio/biodiesel e biodiesel puro. Parte delle determinazioni erano per valutare l'effetto pro-cetano di additivi specifici di nuova formulazione nel gasolio, altre per il controllo di qualità di benzine destinate alla gare automobilistiche.

Nel corso dell'anno sono state eseguite anche prove per la determinazione del numero di cetano derivato (DCN) col metodo standard europeo EN 15195 che richiede l'impiego dell'apparecchiatura IQT. Per conto della ESSO Italiana sono state condotte, come ogni anno, due *survey* annuali (estiva e

invernale) su campioni di gasolio della sua produzione.

#### *Sperimentazioni*

L'attività sperimentale ha riguardato principalmente prove di emissione su autoveicoli leggeri benzina e diesel per valutare l'efficacia sulle emissioni inquinanti di additivi nel combustibile e di combustibili alternativi di formulazione non convenzionale. Prove di controllo di emissione sono state svolte anche per verificare l'idoneità all'omologazione, secondo la normativa europea in vigore, di autoveicoli importati (Cina) con alimentazione mista benzina/gas. In totale sono state eseguite nel corso dell'anno oltre 70 prove di simulazione di percorso in laboratorio per misurare le emissioni inquinanti secondo protocolli di prova concordati con i committenti, applicando sia i cicli di guida standard europei (UDC ed EUCD) che cicli di guida reali sviluppati nell'ambito del progetto europeo ARTEMIS.

In particolare, su richiesta di un'azienda municipalizzata è stato svolto un programma sperimentale di prove comparative per valutare l'effetto determinato dalla sostituzione del gasolio convenzionale con due combustibili alternativi (miscela al 25 % di biodiesel in gasolio ed emulsione acqua/gasolio) sulle emissioni e sul consumo di combustibile. Sono state misurate, oltre alle emissioni inquinanti regolamentate (CO, HC, NOx e particolato totale), la frazione fine del particolato (PM<sub>10</sub>) e la sua distribuzione dimensionale con l'apparecchiatura ELPI nel campo di valori compreso tra 7 nm e 10 μm, di un autocarro EF-FEDI Gasolone e un furgone Fiat Scudo.

#### *Assistenza tecnica*

Per conto di alcune aziende petrolifere nazionali è stata svolta attività di assistenza tecnica per la manutenzione periodica delle camere di combustione dei motori CFR (ottano, cetano) in laboratorio e fuori sede (N. 2 interventi) per la revisione e il collaudo completo dei motori di prova presso i laboratori delle raffinerie.

Su richiesta di alcune aziende petrolifere sono stati svolti N. 3 corsi settimanali di addestramento professionale per operatori CFR presso l'Istituto.

Nel corso del 2007 è stato stipulato con la Società Exacta+Optech un contratto di manutenzione delle apparecchiature IQT dislocate presso le raffinerie italiane e presso i laboratori ENI R&M di San Donato Milanese. Sono stati eseguiti N. 3 interventi per la verifica e la manutenzione delle apparecchiature IQT presso il laboratorio della Raffineria di Taranto dell'ENI, il laboratorio delle Dogane di Catania e i laboratori di ENI R&M. Inoltre, è stato eseguito un intervento per l'installazione di una nuova apparecchiatura IQT presso la raffineria ENI di Venezia.

### **1.3. Laboratorio Emilio Parodi Combustione e Catalisi**

#### *Attività commerciale*

Il Laboratorio ha condotto alcune sperimentazioni

di rilievo nel campo dei biocombustibili e del controllo delle emissioni.

Per conto di un'azienda italiana leader nel settore della produzione e impiego di oli vegetali, è stata condotta un'ampia indagine sperimentale sul comportamento alla combustione e sull'impatto ambientale su una serie di prodotti grezzi e semilavorati che comprendeva quasi tutta la gamma di produzione dell'azienda. I risultati ottenuti utilizzando l'impianto termico sperimentale della SSC hanno fornito informazioni di notevole rilievo sulle possibilità di utilizzo dei vari sottoprodotti dell'industria degli oli e grassi vegetali.

Nel settore delle emissioni, sono state valutate le prestazioni di un sistema catalitico di abbattimento dei fumi per caldaie a gasolio. Lo studio, che ha riguardato gli aspetti catalitici, fluidodinamici e termotecnici dell'applicazione, ha dimostrato la possibilità di realizzare efficienti sistemi di abbattimento nel settore del riscaldamento civile, anche se con costi elevati dovuti alla complessa tecnologia richiesta.

Sono state condotte, per conto di una importante società del comparto petrolchimico, prove di pirolisi su alcuni campioni di bitume, finalizzati alla trasformazione di quest'ultimo mediante processi di trattamento termico.

Un altro settore in cui il Laboratorio ha dedicato attività sperimentale è quello dei materiali porosi per l'abbattimento di emissioni specifiche nei grandi impianti di combustione. Su richiesta di diversi Committenti, sono stati caratterizzati alcuni tipi di carboni attivi mediante misure di porosità e area superficiale. Questa attività è considerata importante anche per il sinergismo possibile con le campagne di misure delle emissioni condotte dal Laboratorio Analisi Ambientali.

### **1.4. Laboratorio Analisi Ambientali**

#### *Attività commerciale*

A seguito del rinnovo della convenzione con Italcementi sono state eseguite le verifiche semestrali delle concentrazioni di Polveri, NOx e SO<sub>2</sub> presenti nei fumi emessi dalle linee di produzione forno1, forno2 e forno bianco presso la cemeniera di Rezzato.

In base al contratto sottoscritto con la Società Edipower sono state condotte due campagne di controllo, presso la centrale elettrica Brindisi Nord al fine di determinare il contenuto di microinquinanti organici e inorganici e la presenza di gas a "effetto serra", quali metano e protossido di azoto, nelle emissioni delle 2 linee di produzione (gruppi 3 e 4) dell'impianto, alimentate nelle condizioni di massimo carico con carbone indonesiano (Adaro) a basso contenuto di zolfo.

Su incarico della Società ENERCON di Modena, sono stati eseguiti alcuni rilievi analitici sulle emissioni prodotte da un impianto di cogenerazione in esercizio presso la sede di Arcore. Le analisi richieste riguardavano la determinazione di monossido di carbonio, anidride carbonica, monossido di azoto,

biossido di azoto e ossidi di azoto totali, idrocarburi incombusti e ossigeno e la misura della temperatura dei gas di scarico.

Per conto della Società Undesa Italia di Calderara di Reno (BO) è stato sostenuto un programma di ricerca consistente nella realizzazione di tutte le attività necessarie alla caratterizzazione chimico-fisica dei residui di lavorazione, alla determinazione del loro potere calorifico e alla valutazione degli aspetti specifici del processo di combustione, in modo da facilitare la conversione o l'adattamento dell'impianto di combustione in dotazione all'azienda per il riutilizzo di tali materiali.

Per la Società Thermal Ceramics di Casal Pusterlengo, è stato realizzato uno studio per monitorare la concentrazione del monossido di carbonio sulla linea di produzione denominata "forno 1", in tre posizioni contraddistinte indicativamente come zona cottura, zona precottura e camino, al fine di evidenziare significative differenze nelle concentrazioni del CO, per individuare e localizzare eventuali zone di produzione prevalenti. I rilievi hanno dimostrato che il contributo prevalente alla presenza del CO nell'emissione era dovuto in maggior misura al materiale trattato nel forno rispetto a quello prodotto dalla combustione non ottimale del gas da parte dei bruciatori attivi sulla linea.

Su incarico della Società Müller Martini di Sesto San Giovanni sono state eseguite due campagne di misura per la valutazione della concentrazione di solventi in aria, che viene a determinarsi durante le lavorazioni di stampaggio eseguite utilizzando una macchina rotativa prodotta dalla ditta stessa.

Per la Società SOCOEN Sviluppo di Ferrara è stato redatto un protocollo tecnico e sono stati eseguiti i rilievi opportuni per verificare gli effetti sulla efficienza di combustione di una caldaia da parte di un apparecchio denominato Fusasy, consistente essenzialmente in un contenitore di una soluzione salina dotato di un sistema di gorgogliamento che

convoglia parte dei vapori prodotti al bruciatore di un generatore di calore, applicato, nel caso specifico, ad una caldaia a gasolio della potenzialità nominale di 180.000 kcal/h.

Per la ditta Assege (Sesto San Giovanni) è stata valutata, con rilievi analitici, l'efficienza di un sistema di abbattimento del particolato, installato su una caldaia presso una falegnameria di Meda; le analisi hanno riguardato la determinazione della concentrazione delle particelle solide nei fumi in ingresso ed uscita del dispositivo di abbattimento a umido.

Per conto della Elettrorecycling di Cavenago (Mi) sono state eseguite le operazioni di taratura di un opacimetro inserito sulla linea di evacuazione dei reflui gassosi derivanti dalla sezione di depolverazione dell'impianto di smaltimento di beni durevoli e rifiuti di apparecchiature elettriche e elettroniche (RAEE).

Per la Ditta Sagemis di Civitanova Marche è stato condotto uno studio modellistico delle concentrazioni al suolo dovute alle emissioni di un impianto di post-combustione, nel quale viene bruciato gas naturale e aria comburente contenente sostanze organiche, provenienti dal processo di produzione di una ditta situata in provincia di Alessandria.

Su incarico della Società Testoni S.R.L. di Sassari, è stato condotto uno studio comparativo sui costi economici derivanti dall'utilizzo per riscaldamento civile di gasolio, GPL e aria propanata. Obiettivo dello studio era quello di definire una griglia di calcolo che consentisse di verificare costantemente la convenienza d'uso tra i prodotti al variare dei prezzi unitari, indipendentemente dalla modalità di tariffazione scelta dal gestore della rete gas.

### 1.5. Laboratorio Infiammabilità ed Esplosioni

#### Attività commerciale

Si riporta il numero delle determinazioni più significative eseguite.

Spettro granulometrico	80
Limite inferiore di infiammabilità	122
T di autoinfiammabilità in nube	85
T di autoaccensione in strato	74
Energia minima di accensione	120
Resistività	80
Parametri di esplosione	43
Punto di infiammabilità	205
Determinazioni in BPL	42

#### Sperimentazioni

Si segnalano di seguito le sperimentazioni che hanno richiesto maggiore impegno o una consulenza specifica:

- Definizione per conto della Sogin dei parametri

di esplosione della grafite irradiata contenuta nel nocciolo del reattore nucleare della centrale di Borgo Sabotino (LT) necessari per la successiva procedura di *decommissioning* del reattore.

- Collaborazione con una raffineria per una sperimentazione in campo al fine di simulare le condi-

zioni createsi nella parte iniziale di un incendio per rilevare l'efficacia di funzionamento dei sensori di vapori di idrocarburi collocati anche ad altezze minori rispetto a quella di installazione effettiva.

- Collaborazione con la ASL di Milano e l'Autorità Giudiziaria per analizzare un incidente con manifestazione di fiamme, avvenuto in un appartamento in ristrutturazione e privo a prima vista di materiali infiammabili, che hanno coinvolto mortalmente una persona.
- Analisi di un incidente occorso in un estrusore per conto di una piccola società attiva nello stampaggio di componenti di pompe in fluoropolimero.
- Caratterizzazione e classificazione secondo norme europee e americane di un particolare prodotto di origine petrolifera per la società statale del Kazakistan in collaborazione con AGIP.
- Determinazione della tensione superficiale e del *Freezing Point* a basse temperature di miscele acqua-glicerina-glicol etilenico ai fini della valutazione dell'impiego della glicerina come anticongelante in sostituzione del glicol etilenico.
- Valutazione e classificazione dal punto di vista dell'infiammabilità di bevande a base alcolica per una nota società ai fini della classificazione dell'impianto di stoccaggio.
- Numerose polveri contenenti alluminio sono state caratterizzate ai fini del maneggio e del trasporto per conto di aziende di lavorazione di sottoprodotti e rottami di alluminio.
- Collaborazione con due aziende terziste nel campo farmaceutico, nei cui stabilimenti di produzione si è verificato un incidente, per la rapida ricerca delle probabili cause dell'incidente con la determinazione mirata delle caratteristiche di infiammabilità dei materiali e sostanze del processo produttivo.
- Sperimentazione per conto del Presidente dell'Ordine dei Geologi per la verifica della efficacia di innesco di scintille prodotte nel funzionamento di un vecchio telefono a manovella in atmosfera di metano-aria in concentrazione stechiometrica; tale telefono era in uso in miniera fino agli anni cinquanta.
- Caratterizzazione di circa quaranta campioni di prodotti farmaceutici per conto di una società terzista italiana ed in particolare la determinazione del limite inferiore di infiammabilità, della temperatura di autoinfiammabilità in nube e dell'energia minima di accensione.
- Determinazione delle proprietà chimico fisiche in buone pratiche di laboratorio (B.P.L.) su 42 campioni.

La multinazionale Dow ha continuato il contratto per la determinazione del punto di infiammabilità di campioni di polioli provenienti da tutta Europa.

Il Laboratorio Infiammabilità ha partecipato a due circuiti di correlazione internazionali relativi alla determinazione dell'energia minima di accensione e dei parametri di esplosione di polveri disperse in aria.

## 1.6. Laboratorio Termochimica

### Attività commerciale

Sperimentazioni e analisi calorimetriche e termoanalitiche

Sono state condotte sperimentazioni ed analisi calorimetriche e termoanalitiche per trentaquattro Aziende ed emessi circa settanta Rapporti di Prova.

Per alcune grandi Aziende, la sperimentazione condotta si è configurata in termini di assistenza tecnica professionale con definizione di obiettivi della sperimentazione e programma di lavoro che ha previsto anche *meeting* e invio di rapporti periodici. Alcune di queste attività sono descritte in dettaglio di seguito.

a) Caratterizzazione della reattività di residui della raffinazione

Sono state condotte sperimentazioni calorimetriche per conto di Eni. La sperimentazione ha riguardato prove di calorimetria adiabatica per caratterizzare la reattività di residui della raffinazione in condizioni di elevata temperatura e pressione ed in presenza di gas reattivo. I dati ottenuti dalla sperimentazione serviranno per industrializzare un processo attualmente in fase di *scaling-up*.

b) Dimensionamento dei sistemi di sfogo di reattori di produzione

Sono state progettate e realizzate per conto di Miteni S.p.A., prove di calorimetria adiabatica Phi-Tec II per il dimensionamento dei sistemi di sfogo dei reattori chimici industriali. Questo tipo di prove vengono svolte per fornire alle aziende interessate un supporto di sperimentazione volto al dimensionamento (*vent sizing*) dei sistemi di protezione (dischi di rottura, valvole di sfogo) contro le sovrappressioni. L'utilizzo dei dati sperimentali per effettuare il vero e proprio dimensionamento dei sistemi di protezione necessita di competenze ingegneristiche specifiche.

c) Studio della sicurezza di processi chimici industriali

È proseguita l'attività di consulenza e sperimentazione per lo studio della sicurezza di processi chimici industriali per conto di Aziende del settore chimico. In particolare sono stati siglati accordi di assistenza tecnica professionale con Uquifa Italia, azienda multinazionale con stabilimenti produttivi in Italia. Per conto di Uquifa Italia sono stati studiati quindici processi produttivi ancora in fase di sviluppo, al fine di determinare alcuni parametri utili per effettuare lo scale-up industriale in condizioni di sicurezza.

d) Studio calorimetrico per l'identificazione delle cause di un incidente

Per conto di una azienda italiana operante nel campo della produzione di intermedi per l'industria farmaceutica, è stato effettuato uno studio volto alla identificazione delle cause che hanno portato ad un incidente avvenuto durante la fase di essiccamento di un intermedio. L'incidente ha avuto notevoli con-

seguenze in quanto l'azienda è classificata a Rischio di incidente Rilevante, pertanto tale evento ha provocato la messa in opera del piano di emergenza esterno con conseguente interruzione del lavoro ed evacuazione di popolazione.

## Ricerca

### *Progetto PARFIL - Il Particolato Atmosferico Fine nella Regione Lombardia*

Il Progetto PARFIL, di durata triennale, coordinato dall'ARPA e dalla FLA, si propone, come obiettivo generale, di caratterizzare dal punto di vista chimico-fisico il particolato fine disperso nell'atmosfera nel territorio lombardo, in relazione alle differenti sorgenti di emissione, tra le quali il traffico automobilistico e i sistemi di riscaldamento domestico e industriale.

Al progetto partecipano, oltre all'ARPA Lombardia e alla SSC (UO5), tre dipartimenti dell'Università di Milano e uno del Politecnico di Milano, ciascuno coinvolto in un programma di lavoro specifico.

Il programma sperimentale del secondo anno ha riguardato l'acquisizione di nuovi elementi informativi sulle emissioni inquinanti di quattro autoveicoli diesel commerciali di medie dimensioni (furgoni) con differente tecnologia motoristica: due equipaggiati con un sistema di alimentazione di tipo tradizionale e due dotati di un dispositivo catalitico ossidante e di EGR per l'abbattimento degli inquinanti.

Gli autoveicoli sono stati alimentati con un gasolio commerciale a specifica EN 590 e con tenore di zolfo inferiore a 10 mg/kg. Sono state campionate e analizzate le emissioni di alcune specie inquinanti non regolamentate (IPA, N-IPA, fenoli, ioni inorganici, metalli) precursori del particolato secondario in atmosfera e del particolato ( $PM_{10}$ ) nei gas di scarico dei quattro autoveicoli in condizioni di marcia simulata su banco a rulli per rappresentare differenti condizioni di guida (urbana con traffico intenso e scorrevole: cicli di guida TI ed UDC, e autostradale: ciclo di guida EUDC). Il particolato è stato poi caratterizzato dal punto di vista dimensionale (a cura di SSC), chimico (a cura di: DISAT Bicocca, UNIMI-Dip. di Fisica Applicata e Istituto di Chimica) e morfologico (ARPAL).

Dato l'esiguo numero di autoveicoli provati e la complessità delle prove le conclusioni del programma devono considerarsi qualitative, ma sufficienti per ottenere utili informazioni da integrare con i risultati del precedente programma sperimentale svolto nell'ambito del progetto PUMI. La sperimentazione ha consentito di approfondire le conoscenze sul comportamento di autoveicoli diesel di medie dimensioni (furgoni), adibiti al trasporto merci, nel traffico di un centro urbano a riguardo delle emissioni inquinanti, con particolare riferimento all'emissione del particolato.

È stato evidenziato come, in generale, il livello di emissione delle specie inquinanti regolamentate gassose è diminuito sensibilmente con il miglioramento tecnologico dell'autoveicolo.

Le differenze maggiori sono state osservate tra i

due modelli più vecchi Euro 1 ed Euro 2 e quelli più recenti Euro 3 ed Euro 4, poiché questi ultimi erano dotati di sistemi di abbattimento delle emissioni (EGR controllato, catalizzatore ossidante). Anche per l'emissione del particolato è stata osservata una tendenza simile.

Nella sperimentazione è stato riscontrato che l'esemplare di furgone Euro 2 era un forte emettitore di particolato totale e di ossidi di azoto, specialmente in condizioni di guida a velocità elevata. Si è supposto che la causa di ciò fosse stata determinata da un "invecchiamento" precoce, poiché aveva accumulato più di 215.000 km di percorrenza, e da una scarsa manutenzione del motore.

A differenza delle emissioni regolamentate, l'emissione delle particelle carboniose al di sotto di 10  $\mu m$  ( $PM_{10}$ ) sembra non essere influenzata dal livello tecnologico del propulsore. Infatti, gli autoveicoli Euro 1, 3 e 4 hanno presentato un profilo di emissione di  $PM_{10}$  simile tra loro, mentre il furgone Euro 2, caratterizzato da una forte emissione di particolato totale, ha emesso una quantità minore di particelle fini e ultrafini.

La caratterizzazione dimensionale delle particelle, eseguita con l'apparecchiatura ELPI sull'aerosol prodotto dopo la diluizione dei gas di scarico degli autoveicoli campione con aria ambiente (sistema CVS), ha messo in evidenza come la frazione  $PM_{10}$  del particolato è costituita per più del 99,9 % da particelle di diametro aerodinamico inferiore a 800 nm (0,8  $\mu m$ ), indipendentemente dal livello di omologazione dell'autoveicolo.

Il picco di emissione delle particelle ultrafini è stato trovato per i tre furgoni di modello più vecchio (Euro 1, 2 e 3) intorno a 70 nm, mentre quello del furgone Euro 4 il picco è stato rilevato in corrispondenza di un diametro aerodinamico prossimo a 40 nm.

Gli IPA e i nitro-IPA (1-nitropirene) costituiscono soltanto una frazione molto piccola (< 0,1 %) del particolato emesso. L'emissione degli IPA e del nitropirene, comunque, diminuisce con il miglioramento della tecnologia motoristica (cioè passando da Euro 1 a Euro 4).

L'emissione diminuisce anche con la velocità media del ciclo di guida, qualunque sia il livello tecnologico dell'autoveicolo. Le specie di IPA più abbondanti sono risultate quelle a tre/quattro anelli (fenantrene, fluorantene e pirene), che si ripartiscono per oltre il 20% ciascuna tra la fase gassosa e la fase liquido/solida adsorbita sul particolato, indipendentemente dal livello tecnologico del motore e in modo relativamente regolare nei cicli di simulazione di percorso in ambito urbano (TI, UDC).

Sono stati determinati gli ioni inorganici nel particolato, quali specie precursori del particolato secondario: quelli predominanti sono  $NH_4^+$ ,  $NO_3^-$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $SO_4^{2-}$ , che ne costituiscono il 2% circa. Data l'incertezza dei valori trovati, a causa della piccola quantità di particolato campionato, non è stato rilevato un trend chiaro in dipendenza del livello tecnologico dei furgoni, ma è stato osservato un lieve incremento col crescere della velocità media del ciclo di guida.

Passando da tecnologie motoristiche tradizionali (Euro 1 ed Euro 2) a quelle più avanzate (Euro 3 ed Euro 4) la frazione organica del particolato ha manifestato una tendenza sensibile a diminuire. Questa è evidentemente determinata dalla presenza di un catalizzatore ossidante sul condotto di scarico degli autoveicoli di modello più recente. Viceversa, la quantità relativa di carbonio elementare tende a rimanere invariata con la tecnologia motoristica. Inoltre, la frazione di carbonio elementare tende a crescere man mano che la velocità media del ciclo di guida aumenta.

L'analisi morfologica eseguita al SEM ha evidenziato che il particolato emesso dai furgoni può essere costituito da particelle carboniose singole, da agglomerati più o meno ramificati (dimensioni medie comprese tra 100 nm e 4 µm) o presentarsi sotto forma di fiocchi di dimensioni relativamente più elevate, costituiti da centinaia e anche migliaia di particelle elementari.

In conclusione il livello tecnologico degli autoveicoli influenza sensibilmente tutte le emissioni inquinanti e, in particolare l'emissione del PM<sub>10</sub>. I modelli più vecchi (Euro 1 e 2), con tecnologie motoristiche obsolete, risultano i maggiori emettitori di particolato totale in condizioni di guida urbana. Viceversa quello più recente (Euro 4) ha emesso in condizioni di guida ad alta velocità una maggiore emissione di particelle ultrafini. Anche le condizioni di guida dell'autoveicolo influenzano sensibilmente l'emissione di PM<sub>10</sub>. L'emissione più intensa di PM<sub>10</sub> è risultata associata in modo evidente con le fasi di accelerazione del ciclo di guida, specialmente quando l'autoveicolo è in già in moto a velocità elevata. Modulazioni più significative del livello di emissione con la velocità dell'autoveicolo sono state osservate per i furgoni di modello più recente (Euro 3 ed Euro 4).

### **Progetto P.A.L**

Nell'ambito degli interventi operativi per la promozione della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro in Lombardia per il triennio 2004-2006, approvati dalla Giunta Regionale con D.G.R. n.VII/18344 del 23.7.2004, è inserito l'obiettivo strategico denominato "Prevenzione dei Tumori professionali".

L'ASL Milano 2 ha aderito a tale progetto con un apposito *Piano Attuativo Locale* approvato dalla Regione, che prevede la collaborazione con altri Enti quali la UOOML di Desio, l'Università degli Studi di Milano e la SSC.

Il progetto prevede anche un approfondimento su un campione di imprese del solo comparto aziende chimiche e farmaceutiche, soggette al rischio di eventi catastrofici generati da reazioni fuggitive. Per effettuare tale approfondimento, è stata stipulata una apposita convenzione con la SSC.

L'attività della SSC è stata volta a valutare le conseguenze che si avrebbero in una realtà industriale nel caso di perdita di controllo di reattori chimici (runaway) e sviluppo di sottoprodotti tossici a seguito del surriscaldamento di un composto chimico,

con i seguenti obiettivi:

quali e quante prove sperimentali di laboratorio è necessario svolgere e come queste possono essere interpretate in modo da garantire uno scale-up sicuro di un processo chimico dalla scala di laboratorio alla scala industriale?

che procedura sperimentale è possibile utilizzare per caratterizzare i sottoprodotti tossici che sono attesi svilupparsi da un dato composto chimico sottoposto a un surriscaldamento (a seguito di un incendio o di una perdita di controllo termico di un reattore chimico)?

Obiettivo finale della procedura di valutazione delle reazioni oggetto di esame è quello di giungere alla formulazione di un parere sulla loro pericolosità in relazione alle condizioni di esercizio dichiarate, e alla eventuale formulazione di indicazioni operative volte ad aumentare il grado di sicurezza.

### **Caratterizzazione delle emissioni inquinanti di autoveicoli alimentati con combustibili gassosi convenzionali e innovativi**

La proposta di questa sperimentazione, in parte iniziata lo scorso anno, nasce dalla esigenza di fornire un supporto scientifico necessario per approfondire la conoscenza del reale impatto sulla qualità dell'aria determinato dall'uso di combustibili gassosi (GNC, GPL) per la propulsione stradale. La disponibilità di dati sperimentali di emissione per questo tipo di combustibili risulta ancora scarsa, specialmente per quanto riguarda il particolato fine.

Il programma prende in considerazione la caratterizzazione delle emissioni e del consumo energetico di autoveicoli con alimentazione mista benzina/gas naturale, benzina/GPL e miscele di gas naturale e idrogeno al 5-7 % in termini energetici.

Le poche informazioni sperimentali hanno indicato che anche piccole quantità di idrogeno nel gas naturale possono conferire alla miscela proprietà peculiari, quali un intervallo di infiammabilità più ampio e una velocità di fiamma maggiore. La principale conseguenza è quella di una combustione più rapida nel motore associata con un maggior grado di conversione degli incombusti sul convertitore catalitico dell'autoveicolo rispetto al gas naturale.

Nel corso dell'anno è stata predisposta un'indagine bibliografica riguardante l'impiego dei combustibili gassosi convenzionali e innovativi, con particolare riferimento alle miscele GN/idrogeno. Inoltre, è stata messa a punto una procedura per campionare e determinare l'emissione di particolato e della sua frazione carboniosa (emissione di soot) tramite il Microsoot Sensor AVL e per valutarne la sua distribuzione dimensionale con l'apparecchiatura ELPI. È stato definito un protocollo di prova per la misura delle emissioni e del consumo energetico di autoveicoli con doppia alimentazione gas/benzina, rappresentativi della produzione corrente.

Sono state condotte prove di emissione su un solo autoveicolo Euro 3 (Fiat Doblò 1.6 B/MET), reso disponibile da ARPA Lombardia. L'autoveicolo era equipaggiato con motore di 1.6 litri di cilindrata,

alimentabile, tramite un impianto di serie, sia con benzina che con GN.

### **Comportamento a medio termine di autovetture alimentate con una miscela biodiesel/gasolio al 10 % volume**

La proposta di questa sperimentazione si basa sulle incertezze che sussistono circa il comportamento di autoveicoli con motore diesel dell'ultima generazione (Euro 4) dotati di filtro antiparticolato (DPF) alimentati con miscele biodiesel / gasolio al 10 % volume (B10) in sostituzione del gasolio convenzionale.

Nel corso del 2007 sono stati curati gli aspetti preparativi della sperimentazione: selezione e acquisizione delle autovetture di prova di modello recente (A.R. 159 1.9 JTD e Volkswagen Golf 1.9 TDI) e del combustibile sperimentale, definizione di un protocollo di prova e svolgimento dei controlli propedeutici di laboratorio. Il protocollo prevede le autovetture siano alimentate con la miscela B10 durante il loro esercizio su strada e controllate periodicamente in laboratorio (misura delle emissioni inquinanti e del consumo energetico), prendendo come riferimento il comportamento delle stesse con gasolio convenzionale. Tra le emissioni in particolare sarà curata l'emissione della frazione carboniosa del particolato con l'apparecchiatura *Microsoot Sensor AVL* e la sua caratterizzazione dimensionale con l'apparecchiatura ELPI.

I risultati risulteranno utili nel contesto industriale/normativo (industria petrolifera e del biodiesel, costruttori di autoveicoli, CEN) in vista della spinta da parte della Commissione Europea verso l'impiego sempre maggiore dei biocombustibili nei trasporti.

### **Combustione del metano per usi energetici - Combustione di miscele gassose**

Il tema di base dal quale ha avuto origine la ricerca è quello legato alle emissioni prodotte dagli apparecchi domestici a gas naturale, che per la loro capillare diffusione e per la peculiare natura costruttiva, rappresentano un problema più rilevante di quanto spesso non si sia portati a credere. Emissioni non trascurabili di CO, idrocarburi incombusti e ossidi di azoto sono prodotte dagli apparecchi per il riscaldamento domestico e la produzione di acqua calda sanitaria e per la cottura dei cibi; ciò rappresenta un problema sia per l'elevata diffusione di questi apparecchi, il cui contributo complessivo all'inquinamento globale dell'aria può, in taluni periodi dell'anno, risultare non irrilevante, sia per quanto riguarda l'inquinamento indoor che viene spesso trascurato o sottovalutato.

Nel corso del 2007 l'attenzione si è principalmente spostata nei riguardi della combustione delle miscele metano-idrogeno, rispetto alle quali si è condotta una analisi preliminare adottando le medesime tecniche e strumentazioni precedentemente impiegate per le comuni fiamme da metano. L'analisi che ne è seguita ha fatto emergere le problematiche

legate alla peculiare caratteristica di queste fiamme di avere una luminosità molto bassa ai limiti dell'invisibilità al crescere della percentuale di idrogeno alimentato. Ciò ha portato alla necessità di muoversi alla ricerca di strumentazioni e tecniche in grado di evidenziare qualitativamente e quantitativamente l'emissione radiativa delle fiamme anche ai fini della sicurezza del loro impiego.

Nella prospettiva del futuro sviluppo e delle potenziali applicazioni di nuove tecnologie al settore delle apparecchiature a gas, la combustione catalitica *flameless* (CFC) del metano rappresenta uno degli ambiti di ricerca con maggiori prospettive di sviluppo nel campo della "chimica pulita". E' stata messa a punto una procedura di rilevazione di alcuni parametri fondamentali nel controllo della combustione, come la temperatura di fiamma, importante nella predizione delle proprietà e nel controllo della produzione dei materiali catalitici. In particolare è stato sperimentato l'impiego di termocoppie speciali adatte alla rilevazione di alte temperature, come metodo di calibrazione per l'analisi termografica in condizioni non convenzionali. In seguito l'attenzione si è rivolta allo sviluppo di una metodologia nuova per la misura della temperatura di fiamma, basata sempre sull'impiego della termografia infrarossa.

### **Utilizzo energetico delle biomasse**

#### **a) Pirolisi**

La pirolisi rappresenta, per i combustibili solidi, la prima e fondamentale fase di trasformazione che si configura come conseguenza del riscaldamento del materiale e che risulta comune a tutti i processi di sfruttamento energetico dei combustibili solidi.

Sono state utilizzate tecniche differenti per condurre i test di pirolisi, a seconda della qualità e quantità di campione utilizzabile, così come differenti tecniche analitiche sono state adottate per la caratterizzazione dei prodotti solidi, liquidi e gassosi del processo di pirolisi. Per le biomasse si è privilegiata la tecnica TG-FTIR, in grado di fornire risultati sia in termini di cinetica di devolatilizzazione globale, sia di seguire l'evoluzione delle singole specie gassose. In particolar modo si è studiato il comportamento delle tre principali componenti macromolecolari delle biomasse cioè cellulosa, emicellulosa e lignina. Per l'ottenimento quest'ultima in forma integra e non eccessivamente alterata da successivi trattamenti si è stabilito un rapporto di collaborazione con il centro ricerche dell'ENEA di Trisaia, specializzato nella tecnica di *steam explosion* delle biomasse.

I materiali sinora studiati sono rappresentativi della classe dei carboni e di quella delle biomasse vegetali solide, ma le metodologie sviluppate ed ottimizzate sono ugualmente applicabili ad altri materiali impiegabili come combustibili solidi alternativi come il CDR o il Car-Fluff. Entrambi questi materiali costituiscono delle fonti alternative di energia facilmente disponibili e dal rilevante potenziale. Ciò in special modo in Italia, dove non solo le riser-

ve di fonti energetiche fossili sono pressoché nulle, ma anche le potenziali fonti alternative risultano limitate, come dimostrato dal fatto che anche nel campo delle biomasse l'Italia risulta essere un importatore netto.

#### b) Emissioni da combustione di biomasse legnose

A seguito di un ampio esame dello stato dell'arte nel campo delle apparecchiature per riscaldamento a biomasse, si è individuata come particolarmente adatta ai fini della ricerca una caldaia a biomasse di marca Kob di produzione austriaca, rispondente ai requisiti della norma europea EN 303-5/99 ed omologata TUV. Nel corso del 2007 la caldaia è stata installata e collaudata così da completare, insieme alle due già pre-esistenti, le potenzialità per lo svolgimento di prove di combustione su combustibili liquidi, gassosi e solidi.

Il nuovo impianto a biomasse è progettato per funzionare con combustibili legnosi frammentati (cippato, segatura, trucioli, pellet, legno in scaglie, bricchette), con una umidità fino al 35-40%. Si tratta di un generatore di tecnologia avanzata, studiato per minimizzare le emissioni inquinanti e massimizzare i rendimenti. Ciò è ottenuto mediante una progettazione innovativa della camera di combustione e grazie ad un sistema evoluto di gestione elettronica automatica del controllo di tutte sue funzioni.

L'accensione della fiamma e il suo eventuale mantenimento successivo sono ottenuti mediante un dispositivo costituito da un ventilatore dotato di una resistenza che insuffla un getto di aria riscaldata a circa 600 °C direttamente sul letto di combustibile. Nella pre-camera è alimentato, mediante coclea, il combustibile che si accumula su una griglia, mantenuta in movimento mediante organi meccanici per garantire la progressiva combustione e l'evacuazione delle ceneri. Una volta a regime il processo che si sviluppa nella pre-camera non è una completa combustione del materiale legnoso, bensì una parziale combustione e gassificazione del medesimo, ciò è garantito da un parziale ricircolo dei fumi di combustione. I prodotti di questa combustione incompleta fluiscono nella camera superiore dove entrano in contatto con l'aria di combustione secondaria, mantenuta in moto rotatorio vorticoso da un ventilatore coassiale.

Il notevole livello di automazione dell'impianto è garantito dalla presenza di una centralina elettronica che legge i dati provenienti dai molteplici sensori posizionati in vari punti dell'impianto e controlla gli attuatori per gestire le varie fasi del funzionamento, secondo una logica programmabile in funzione del tipo di combustibile e delle esigenze di conduzione.

Alla fase di installazione è seguita una fase di messa a punto e verifica, durante la quale si sono condotte prove di combustione, utilizzando pellet di composizione analizzata. Fra le maggiori questioni che ci si è trovati a dover affrontare vi è stata quella della quantificazione dell'alimentazione di combustibile. Questo dato risulta di importanza chiave per la stima dei rendimenti e dei fattori di emissione,

nonché per il calcolo delle portate di aria teorica e di fumi prodotti. La particolare tipologia di combustibile impiegato e le caratteristiche costruttive dell'impianto hanno reso questo compito complesso. Una procedura di misura di tipo volumetrico è stata messa a punto e validata, anche se altri metodi di misura più sistematici saranno valutati ed implementati in una fase successiva. A partire da questa serie preliminare di prove si sono ottenute tutte le informazioni necessarie per la stima dei rendimenti e delle prestazioni operazionali ed ambientali della caldaia, in particolare modo in termini di fattori di emissione.

#### b1) Emissioni inquinanti da apparecchi domestici alimentati a combustibili solidi legnosi

L'attività svolta ha consentito il completamento delle misure dei fattori di emissione su una gamma completa di apparecchi domestici a biomasse legnose. I fattori di emissione ottenuti con moderne metodologie di prova e di campionamento costituiscono un punto di riferimento per la valutazione dell'impatto ambientale degli apparecchi a biomassa per riscaldamento civile.

È stata avviata e portata a termine una ricerca sul contributo dei transitori di accensione sulle emissioni delle apparecchiature a legna. L'attività era parzialmente finanziata dalla Provincia di Milano.

La ricerca aveva come obiettivo principale la stima attendibile dei fattori di emissione di biomasse legnose da piccoli impianti di uso domestico, valutando in particolare i seguenti contributi al fattore di emissione complessivo:

- incidenza della fase transitoria di accensione a freddo di un apparecchio domestico;
- ruolo della tecnologia di combustione (tipologia di apparecchio);
- effetto della natura del combustibile, con riguardo ai seguenti parametri: contenuto di umidità; presenza di inquinanti, fonte (legno grezzo o di scarto da altro uso)
- variabilità delle emissioni in funzione del modo di conduzione dell'apparecchio: modalità di accensione, quantità e frequenza delle aggiunte di combustibile dopo la prima accensione, durata complessiva dell'utilizzo giornaliero

#### c) Impiego energetico di biomasse liquide

I dati sperimentali ottenuti in numerose prove su diversi tipi di biocombustibili sono stati analizzati nel contesto più ampio di una valutazione tecnico-economica sulla sostenibilità del ricorso a questa classe di fonti alternative di energia.

Il punto di partenza di queste analisi è rappresentato dalla concreta possibilità di un impiego diretto di varie tipologie di oli e grassi in impianti termici di dimensione medio-piccola, che è stata confermata dall'ampia sperimentazione condotta durante il 2007. Sono state infatti messe a punto tecniche di gestione dei combustibili (spesso con alta viscosità) e idonee combinazioni bruciatore-caldaia che consentono di trattare principalmente oli vegetali semi-



raffinati ma anche grassi animali.

In parallelo alla valutazione delle caratteristiche prestazionali di questi prodotti, si è effettuata la valutazione dell'impatto ambientale, sul quale le conoscenze erano inizialmente assai scarse.

Il quadro delle prestazioni energetiche e delle emissioni che comincia ad emergere da questa ricerca pluriennale è assai complesso, in ciò riflettendo la grande varietà dei prodotti naturali e derivati candidati a questo tipo di utilizzo o recupero energetico.

Come logico sviluppo di questa indagine, si è avviato lo studio di fattibilità riguardo all'installazione e utilizzo di un generatore basato su un motore endotermico con cui studiare le possibilità di impiego di biocombustibili grezzi o semilavorati. Uno degli obiettivi primari di questo studio è dimostrare la possibilità di utilizzo diretto di biocombustibili nel settore energetico evitando il ricorso alla costosa conversione dei trigliceridi in esteri metilici ed etilici, che sarebbe opportuno riservare all'impiego per autotrazione.

#### *Particolato fine secondario*

È noto ormai da tempo che il particolato atmosferico è costituito in larga misura anche da una componente "secondaria", derivata dalla condensazione o da reazioni di ricombinazione, in atmosfera, di alcuni inquinanti primari emessi allo stato gassoso.

Le analisi della natura e dell'origine di queste particelle indicano come alle componenti carboniose primarie si associano produzioni secondarie, in seguito a processi di nucleazione e condensazione, che si sviluppano alle temperature e diluizioni caratteristiche dell'ambiente esterno, immediatamente dopo la fuoriuscita del gas di combustione nell'atmosfera.

La valutazione del contributo effettivo di immissione di particolato dovuto ad un determinato combustibile, per un dato impianto ad oggi, con gli standard analitici in uso, è limitata alla determinazione ponderale della componente primaria, distinta in PM10, PM2.5 e polveri totali, mentre appare un'informazione fondamentale la conoscenza dei contributi dovuti alla frazione condensabile e al particolato secondario, soprattutto se finalizzata alla individuazione di interventi di mitigazione e contenimento degli effetti inquinanti sull'ambiente.

Il piano di lavoro finalizzato alla applicazione del sistema di campionamento dei fumi con diluizione controllata (EPA CTM 039) è articolato in una serie di prove sperimentali che consentano di eseguire le seguenti determinazioni:

- misura del particolato totale
- misura della frazione PM10
- misura della frazione PM2.5 comprensiva della frazione condensabile
- caratterizzazione delle frazioni sub-microniche per conteggio
- per i seguenti combustibili/alimentazioni:
  - biomasse legnose
  - gasolio
  - gas naturale
  - rifiuti solidi urbani

#### *Qualità dell'aria: modellistica di dispersione degli inquinanti*

L'attività di monitoraggio svolta in collaborazione con l'unità operativa dell'Università degli Studi di Milano Bicocca (DISAT), prevede come obiettivo la valutazione degli effetti delle condizioni meteo-climatiche ed emissive sulle dinamiche di formazione e diffusione degli inquinanti atmosferici.

In particolare, in accordo con quelle che sono le direttive metodologiche indicate dalla più recente normativa europea e nazionale, lo studio ha lo scopo di valutare le concentrazioni e caratterizzare da un punto di vista chimico-fisico le frazioni fini del particolato atmosferico (PM2,5 e PM1, oltre che il "comune" PM10) e studiarne i meccanismi di formazione e i fenomeni naturali di abbattimento.

La collaborazione ha comportato per il periodo luglio 2006 aprile 2007 l'utilizzo sistematico e continuativo della strumentazione del laboratorio mobile in dotazione al nostro Istituto presso un sito urbano (Torre Sarca, Periferia Nord di Milano) particolarmente soggetto agli impatti dovuti al traffico veicolare e dal luglio 2007, operativo a tutt'oggi, un monitoraggio presso il sito rurale Oasi Le Bine.

Contestualmente ai campionamenti di particolato eseguiti utilizzando il campionatore PM10 in dotazione alla SSC, è stato previsto l'affiancamento di sistemi di prelievo per il PM1 e PM2,5 del DISAT e sono state condotte parallelamente attività di monitoraggio dei macroinquinanti utilizzando la strumentazione per il monitoraggio della qualità dell'aria presente sul mezzo mobile.

#### *La termovalorizzazione come strumento per lo smaltimento dei rifiuti, il recupero energetico e la tutela ambientale*

Il problema dello smaltimento dei rifiuti sul territorio nazionale si è notevolmente aggravato nell'ultimo decennio a causa dell'aumento della quantità prodotta da parte di ogni singolo cittadino, in considerazione anche della diffusione di beni di consumo monouso e del maggiore utilizzo degli imballaggi.

Nonostante i rifiuti siano una fonte disponibile e rinnovabile da cui recuperare energia e materiali, la maggior parte di essi (oltre il 70%) continua ad essere conferita in discarica, rinunciando così alla possibilità di sfruttare le potenzialità di tale recupero, mentre risulta ancora scarsa la frazione destinata all'incenerimento (8%), al riciclaggio o altre tecniche di trattamento (13,5% circa).

Ad oggi il quadro nazionale è in evidente contrapposizione con la situazione esistente nella maggioranza degli altri paesi europei, dove i rifiuti sono considerati già da tempo una risorsa energetica importante, come possibile alternativa ai combustibili fossili, e dove la termovalorizzazione risulta una destinazione consolidata a cui avviare buona parte dei rifiuti solidi urbani e prodotti assimilabili.

Per l'ottimizzazione dello sfruttamento della termovalorizzazione, sia in termini di recupero energetico che di salvaguardia ambientale, sono disponibili un gran numero di processi di trattamento ter-

mico che includono, in aggiunta all'incenerimento, la co-combustione, la pirolisi e la gassificazione o la combinazione di essi.

Lo scopo del presente studio è quello di analizzare lo stato dell'arte delle tecnologie di combustione e dei processi correlati, al fine di fornire un quadro chiaro delle scelte tecniche degli operatori di settore, all'interno dello scenario nazionale ed internazionale.

Verranno al contempo chiarite le problematiche connesse a tali tecnologie, gli impatti ambientali indotti e l'accettabilità sociale di simili infrastrutture nel tessuto antropologico.

La tematica relativa allo smaltimento dei rifiuti attraverso la termovalorizzazione sarà sviluppata approfondendone l'analisi delle possibilità di integrazione con vari tipi di combustibile quali CDR, biomasse e combustibili solidi fossili.

#### **Studio sull'impiego dell'idrogeno a fini energetici e nel settore autotrazione**

L'utilizzo dell'idrogeno come sostituto dei combustibili convenzionali rappresenta uno dei più probabili scenari energetici del prossimo futuro, e la sua introduzione in diversi campi potrebbe venire accelerata se venissero confermate le ipotesi più pessimistiche sulla velocità di impoverimento delle attuali risorse energetiche.

Per le sue caratteristiche l'idrogeno è uno dei principali candidati alla sostituzione dei combustibili fossili tradizionali, ma la sua penetrazione nel mercato è attualmente limitata perché non è ancora conveniente dal punto di vista economico, senza dimenticare gli aspetti di sicurezza legati al suo utilizzo. Lo studio si è proposto inizialmente di sviluppare un'analisi critica dello stato dell'arte (produzione, immagazzinamento, trasporto, utilizzo dell'idrogeno come combustibile) con particolare riferimento ai benefici ambientali e agli aspetti di sicurezza.

Inoltre è stato avviato l'approfondimento di due temi specifici:

1. gli aspetti di sicurezza e impiego nella combustione
2. le miscele metano-idrogeno, denominate *hythane*, come carburante alternativo

#### **Fonti fossili: iniziative/opportunità legate a KYOTO**

È stato completato il previsto approfondimento del 2007 sul ciclo di vita dei combustibili fossili. Tale approfondimento, a fronte delle forti criticità legate al *Kyoto-scenario* - che impattano sui settori collegati a tutte le fonti fossili e delle incertezze statistiche di valutazione evidenziate nel precedente studio, ha puntato - come per altro esplicitato nel piano approvato dal CdA - a fare il punto della situazione e a dare visibilità alle misure di riduzione delle emissioni messe in atto dai settori fossili più che a stressare i problemi opposti.

L'attenzione dello studio - che ha visto un contributo di alcuni settori rappresentati nel CdA (in ri-

sposta ad un questionario inviato) - è stata focalizzata, come previsto, sul segmento *upstream* sia per il rilievo (e le opportunità) che tale segmento dovrebbe rivestire per l'Italia - a causa della fortissima dipendenza energetica dall'estero - sia per riesaminare, a distanza di qualche anno, criticità emerse, proprio sul segmento *upstream* - nel precedente studio.

L'indagine svolta comprende i seguenti *items*:

- Il segmento *upstream* dei combustibili fossili;
- Iniziative di riduzione delle emissioni di gas serra attivate nell'ambito dei meccanismi flessibili di Kyoto;
- Altre iniziative internazionali per la riduzione di gas serra;
- Iniziative/posizioni nazionali di settore.

#### **Piattaforma Tecnologica Europea sulla Sicurezza Industriale (ETPIS)**

La SSC fa parte della Piattaforma Tecnologica Europea sulla Sicurezza Industriale (European Technology Platform on Industrial Safety - ETPIS). La Piattaforma Tecnologica Europea sulla Sicurezza Industriale si occupa di promuovere il coordinamento e il progresso tecnologico e organizzativo nel campo della riduzione dei rischi industriali: tale obiettivo può essere perseguito grazie ad un accordo sulle attività di ricerca promosse dai partecipanti ma anche lavorando nel campo della didattica, standardizzazione di metodi, trasferimento tecnologico alle aziende e grazie anche ad accordi con altre piattaforme tecnologiche in qualche modo legati ad aspetti di sicurezza (es. Chimica sostenibile, Idrogeno, ecc...). La creazione di un solido collegamento e una rete di collaborazioni nel campo della sicurezza e salute dei lavoratori, protezione dell'ambiente e prevenzione di incidenti rilevanti costituisce sicuramente una sfida impegnativa ma il cui successo sarà di beneficio per tutti i cittadini dell'Unione Europea, i lavoratori e le aziende di diversi settori industriali (Industria di processo, chimica, manifatturiera, delle costruzioni, ecc...).

Le aree di ricerca (Focus Group, FG) individuate sono cinque:

- FG1: Tecnologie e sperimentazione per la riduzione del rischio
- FG2: Analisi, valutazione e gestione del rischio
- FG3: Sicurezza delle strutture ed infrastrutture
- FG4: Fattori umani ed organizzativi
- FG5: Rischi emergenti ed interdisciplinari

La SSC è inserita nei FG 1 e 2 ed è coordinatore dell'HUB 1 della PTISI "Sicurezza nelle PMI". L'attività all'interno della PTISI ha riguardato sostanzialmente la preparazione di proposte di ricerca, in collaborazione con altri partner della piattaforma, da presentare in sede europea.

Attualmente, la SSC ha formulato, insieme ad altri partner della PTISI, due proposte di ricerca che non hanno ancora avuto riscontro in termini di finanziamenti. Tali proposte di ricerca riguardano aspetti legati alla sicurezza nelle aziende chimiche

di medie e piccole dimensioni.

Il lavoro condotto nel 2007 ha riguardato sostanzialmente la revisione di alcuni documenti prodotti dalla ETPIS (è avvenuta la revisione della SRA, documento fondamentale per definire le priorità di intervento della ricerca nel campo della sicurezza industriale) e la redazione delle proposte di ricerca.

### ***Sviluppo di metodi per la determinazione del carbonio biogenico in matrici complesse contenenti gomme naturali e sintetiche***

La determinazione del carbonio biogenico in combustibili da rifiuto è di particolare interesse in relazione al problema dell'*emission trading*.

L'analisi di matrici complesse mediante tecnica TGA-DTG, consente di separare e quindi di determinare in maniera quantitativa, i differenti materiali presenti nella miscela da analizzare. In particolare si è lavorato per sviluppare un metodo efficace per miscele contenenti gomma naturale (NR), EPDM, BR e SBR come nel caso dei pneumatici usati. In merito all'applicazione di questa tecnica, esistono dei metodi normati per l'analisi composizionale di gomme che hanno come scopo la determinazione della percentuale di materiali organici (oli e polimeri) carbon black e ceneri.

L'attività futura, riguarderà l'analisi di matrici provenienti da rifiuti per verificare la corrispondenza dei risultati ottenuti con i campioni di riferimento e verificare la possibilità di pre-trattare i campioni al fine di migliorare i risultati

## **3. Attività istituzionale**

### ***3.1. Normazione e Consulenza***

#### ***3.1.1. Unichim Commissione Tecnica Prodotti Petroliferi***

La Funzione Normazione ha continuato ad occuparsi della gestione delle Prove Interlaboratorio svolte sotto l'egida Unichim. Sono state condotte due Prove, la prima denominata Prodotti Petroliferi ed effettuata secondo lo schema già consolidato da numerosi anni, la seconda denominata Qualità Combustibili ed espressamente rivolta ai combustibili trazione ed alle caratteristiche elencate nella direttiva europea 98/70.

Nella Prova Interlaboratorio Prodotti Petroliferi sono stati distribuiti benzina, petrolio avio, gasolio trazione, gasolio riscaldamento, olio combustibile fluido e denso, e bitume.

Nella Prova Qualità Combustibili sono stati esaminati benzina e gasolio trazione. Il numero di partecipanti alla Prova Prodotti Petroliferi e alla Prova Qualità Combustibili è rimasto sostanzialmente invariato rispetto all'anno precedente per i combustibili ed è incrementato per il prodotto bitume.

Nell'ambito di questa attività, la Funzione Normazione ha coordinato il GdL Gestione delle Prove Interlaboratorio, incaricato di valutare i risultati delle Prove e di apportare miglioramenti alla conduzione

delle Prove. Per discutere i risultati delle Prove Interlaboratorio sono state organizzate due riunioni plenarie che si sono tenute in marzo ed in ottobre.

Sebbene il fulcro di questi incontri è la discussione dei risultati delle Prove Interlaboratorio e la valutazione delle prestazioni dei laboratori partecipanti, gli organizzatori danno spazio per la discussione di temi di attualità in campo normativo come i biocombustibili. In questo modo le riunioni plenarie diventano occasione di scambio di opinioni ed esperienze fra rappresentanti del settore.

Nel corso della riunione plenaria del 21 marzo è stato distribuito ai partecipanti il rapporto finale sull'andamento delle Prove Interlaboratorio Prodotti Petroliferi e Qualità Combustibili condotte nel 2007 e un confronto con i risultati ottenuti nei quattro anni precedenti.

In occasione della riunione plenaria di ottobre è stato organizzato un workshop sull'impiego dei materiali di riferimento nell'analisi di prodotti petroliferi, con lo scopo di migliorare la qualità dei laboratori del settore.

La Funzione Normazione ha inoltre coordinato i Gruppi di Lavoro Denaturanti e Metodi Analitici. Il GdL Denaturanti non ha condotto attività sperimentale, anche alla luce della messa a punto e pubblicazione da parte dell'Agenzia delle Dogane della Circolare n. 35 che fissa le procedure di denaturazione da applicare dal 2008 ed elenca in allegato le procedure analitiche da impiegare nella misura della purezza dei denaturanti e della denaturazione dei prodotti. Il GdL Metodi Analitici ha lo scopo di esaminare la situazione europea ed internazionale, e di segnalare gli aspetti normativi di particolare rilievo ed interesse per i laboratori italiani. Al gruppo partecipano rappresentanti di compagnie petrolifere, Agenzia delle Dogane, produttori di additivi e centri di ricerca.

Nella riunione del GdL che è tenuta a giugno sono state discusse tra l'altro l'interazione tra l'attività svolta a livello CEN e quella condotta presso l'ASTM nell'adeguamento dei metodi di prova nelle specifiche europee.

La Funzione ha inoltre partecipato all'attività del GdL Biodiesel che ha ripreso quest'anno i lavori, riferendo su quanto sviluppato in ambito CEN/TC19 JWG. Il GdL Biodiesel rappresenta infatti il "mirror committee" del JWG e il punto di riferimento italiano per tutte le attività sperimentali riguardanti i metodi di prova.

Nel corso del 2007 è stato istituito un nuovo GdL Gas di Petrolio Liquefatto. È stata sentita l'esigenza di discutere le problematiche analitiche di questo prodotto, in particolare l'analisi composizionale, dalla quale è possibile ricavare il potere calorifico e il numero di ottano Motor, il contenuto di zolfo, il contenuto di odorizzanti. L'attenzione del GdL si è concentrata su questo ultimo problema, con l'intento di sviluppare un metodo di prova specifico per il GPL in grado di garantire una precisione simile a quella dell'equivalente metodo per il gas naturale. L'attività è condotta in collaborazione con il GdL CIG che si occupa di odorizzazione di gas naturale e GPL.

### 3.1.2. CUNA Commissione Combustibili Lubrificanti e Affini

#### GdL 1 "Coordinamento Motori CFR"

L'attività della SSC in questo gruppo di lavoro riguarda essenzialmente lo svolgimento dei sei circuiti bimestrali di correlazione del numero di ottano (Research e Motor) e del numero di cetano determinati con i metodi standard EN ISO 5163/5164/5165 previsti dalle norme europee di qualità dei combustibili. I circuiti sono stati svolti regolarmente secondo le consuete modalità di preparazione dei campioni di combustibile e di distribuzione ai laboratori partecipanti. È stata curata come al solito, la raccolta, l'esame, la preparazione e la distribuzione delle tabelle riassuntive dei risultati ricevuti da ogni laboratorio.

Anche nel corso del 2007 i risultati raccolti hanno indicato una precisione elevata delle determinazioni del numero di ottano e del numero di cetano tra i laboratori nazionali, risultando nella maggioranza dei casi superiore a quella dei metodi di riferimento. Il grado di precisione elevato si riflette in un beneficio economico per le aziende petrolifere, poiché si riduce sensibilmente il *give-away*.

Nel corso dell'anno è continuato il circuito di correlazione del DCN determinato con le apparecchiature IQT e FIT, istituito nel 2006 con ampio consenso dei membri della Commissione CUNA "Combustibili, Lubrificanti e Affini" nell'ambito di questo GdL. Il numero di partecipanti a questo circuito è cresciuto nel 2007 di un'unità IQT e si prevede che esso cresca nel corso dei prossimi anni. Le prove di correlazione, eseguite sugli stessi sei campioni di gasolio distribuiti per le prove di correlazione del numero di cetano determinato col motore CFR, hanno indicato un buon accordo tra i valori di DCN determinati dai laboratori partecipanti.

Nel 2007 il gruppo di lavoro si è riunito una sola volta (7 giugno) presso la SSC per illustrare e discutere i risultati dei sei circuiti svolti nell'anno precedente e per definire quelli del corrente anno. Il resoconto dettagliato della riunione è presentato nel fascicolo CUNA N. 4070 preparato dalla SSC.

In ambito internazionale si è concluso con esito positivo lo scambio di campioni di benzina e di gasolio programmato con l'*Energy Institute* (EI) e con il *National Exchange Group* (NEG) per lo svolgimento del circuito annuale allargato a tre gruppi nazionali di motori CFR, di cui uno è quello di riferimento dell'ASTM. I risultati hanno indicato il buon allineamento dei valori medi e della precisione (scarto tipo) del numero di ottano (Research e Motor) e del numero di cetano determinati dai tre gruppi di laboratori, ma la precisione riportata dal gruppo CUNA è risultata più elevata, come già constatata negli anni precedenti.

Il Laboratorio Motori ha partecipato alle attività di altri GdL CUNA inerenti alle caratteristiche dei combustibili per autotrazione:

GdL 3 "Caratteristiche combustibili liquidi"

GdL 12 "Applicazioni biodiesel"

e alle due riunioni semestrali della Commissione

"Combustibili, Lubrificanti e Affini".

In particolare nell'ambito del GdL 12 "Applicazioni biodiesel" ha partecipato alla stesura di due documenti riguardanti rispettivamente un'indagine conoscitiva sui modelli di autoveicoli leggeri (autovetture, furgoni) Euro 1 - Euro 2 - Euro 3 commercializzati in Europa possono essere alimentati con miscele B25/B30 e la *survey* svolta nel 2006 sulla qualità del biodiesel prodotto in Italia.

#### Commissione "Motori per Autotrazione"

#### GdL 3 "Prove di correlazione emissioni e consumo combustibile"

Nel corso dell'anno è stata effettuata la raccolta e l'esame sistematico e l'elaborazione statistica dei risultati sperimentali riportati da ciascun laboratorio partecipante al circuito di correlazione delle emissioni e del consumo di combustibile da svolgere nel periodo 2006-2007 su un'autovettura campione a benzina e una diesel. Al circuito di correlazione hanno partecipato tutti i laboratori dell'Industria automobilistica nazionale (Fiat Powertrain, Ferrari, Lamborghini, VM Motori), aziende operative nel settore gas auto (Tartarini Auto, Landi Renzo) e laboratori di ricerca e sperimentazione (JRC, Eni R&M, IN-CNR, Elasis e Centro Ricerche Fiat).

### 3.1.3. Comitato Termotecnico Italiano

GC 905 "Oli e grassi animali e vegetali per uso energetico"

A seguito di una riunione consultiva con gli operatori del settore e con i rappresentanti di istituti e laboratori cointeressati è emersa la necessità di disporre di un pacchetto di specifiche tecniche relative all'utilizzo in campo energetico dei prodotti e sottoprodotti derivanti dal settore industriale degli oli e dei grassi animali e vegetali.

Da parte del CTI è stato individuato un programma normativo articolato sui seguenti punti:

- definizione di specifiche per gli oli e i grassi vegetali e animali, i loro sottoprodotti e derivati
- definizione di specifiche per gli oli pirolitici prodotti con trattamenti termici di materiali lignocellulosici
- definizione di linee guida da utilizzare per assicurare la sostenibilità tecnico, ambientale e sociale delle filiere di approvvigionamento degli oli da paesi extra CE

Il gruppo di lavoro costituitosi a seguito della riunione consultiva ha iniziato a lavorare sull'aggiornamento e ampliamento della norma UNI TS 11163:2005 "Oli e grassi vegetali e loro sottoprodotti derivati utilizzati come combustibili per la produzione di energia - Specifiche e classificazione"

### 3.1.4. CEN/TC19 Petroleum Products

Per quanto riguarda l'attività normativa svolta a livello europeo, la partecipazione all'attività dei

gruppi di lavoro afferenti è stata particolarmente intensa.

Con la progressiva diminuzione dell'impegno nel campo normativo di soggetti tradizionalmente coinvolti come i rappresentanti dell'industria petrolifera ed il progressivo incremento dell'attività riguardante i biocombustibili, l'attività della Funzione Normazione in questo settore ha acquistato negli ultimi anni una visibilità decisamente elevata. Anche quest'anno la SSC ha ospitato incontri sia a livello europeo che internazionale.

La funzione Normazione partecipa all'attività di numerosi gruppi di lavoro di questo Comitato Tecnico.

Nel corso dell'anno si è tenuto il *Plenary Meeting* del CEN/TC19. Sono stati discussi i temi di tutti i gruppi di lavoro afferenti al TC19. In tale occasione si sono riuniti anche il WG21 *Specificazione EN 228 della benzina* e WG24 *Specificazione EN 590 del combustibile diesel*. Tra i temi in cui è stata coinvolta la Funzione vanno citati lo sviluppo di metodi di prova per valutare le caratteristiche del bioetanolo da impiegare in miscela con la benzina e l'adattamento di tali metodi al combustibile E85 (85 % etanolo e 15 % benzina), lo sviluppo di un nuovo metodo per la misura del contenuto di zolfo in benzina e gasolio mediante spettrometria di fluorescenza X a dispersione di energia (EDXRF).

#### *WG27 Elemental analysis of liquid fuels*

L'attività sperimentale più rilevante a livello europeo è stata svolta nell'ambito del WG27. Il WG27, coordinato dalla funzione Normazione, continua ad essere il gruppo di lavoro più attivo nel panorama europeo. Questo è dovuto alla sempre maggiore richiesta di combustibili a bassissimo contenuto di contaminanti, in grado di essere impiegati con i sistemi catalitici di ultima generazione per l'abbattimento delle emissioni.

Sono stati sviluppati ulteriori metodi di prova per la determinazione del contenuto di cloruri e solfati nell'etanolo mediante cromatografia ionica e del contenuto di rame, fosforo, e zolfo mediante spettrometria di emissione ottica a plasma indotto (ICP). Questo ha richiesto la conduzione di prove interlaboratorio europee per definire la precisione dei metodi. I metodi sono attualmente in fase di ballottaggio presso il CEN/TC19 per la successiva pubblicazione.

È stata inoltre intensa la partecipazione ai lavori delle Task Forces del WG21 Etanolo e E85 e del WG24 Biodiesel, con supporto fornito nel definire i limiti di specificazione per le proprietà prese in esame.

La Funzione ha inoltre partecipato all'attività dello Steering Group, in rappresentanza dell'UNI, incaricato di coordinare e supportare l'attività dei vari gruppi di lavoro del CEN/TC19.

#### *3.1.5. Prodotti petroliferi - Attività internazionale*

##### *ISO/TC28 WG2*

Il gruppo di lavoro, che si occupa della norma ISO 4259 riguardante la precisione dei metodi di prova, si è riunito alla SSC per la prima volta dopo

più di dieci anni. Hanno partecipato esperti provenienti da varie nazioni europee e dagli Stati Uniti. L'evento ha consentito di verificare lo stato dell'arte nel settore e di confrontare i diversi approcci ISO e ASTM nel valutare la precisione dei metodi di prova e la conformità alle specifiche. Sono state gettate le basi per la revisione della norma che è di particolare importanza per il settore petrolifero.

##### *Energy Institute*

La funzione Normazione ha partecipato a riunioni dei due gruppi di lavoro ST-G 3 e ST-G 5, rispettivamente riguardanti l'analisi di elementi e di zolfo in prodotti petroliferi, che si sono tenute presso l'Energy Institute (EI). In queste riunioni è stato fornito supporto tecnico poichè la SSC coordina l'attività europea del CEN/TC19 in questo settore.

Ha partecipato a un workshop sulla precisione dei metodi di prova (vedi norma ISO 4259 in ambito ISO/TC28) e sui criteri da adottare per un corretto impiego dei trattamenti statistici.

##### *ASTM D2 Petroleum Products*

Sono stati seguiti i lavori di questo comitato tecnico dell'ASTM, soprattutto alla luce del possibile accordo tra ISO, ASTM, e CEN sulla pubblicazione congiunta di metodi di prova per ridurre gli sforzi e i costi dell'attività normativa. Sono stati seguiti in particolare i lavori dei sottocomitati che si occupano di elementi in traccia, combustione, proprietà a freddo.

Nell'ambito dell'SC 3 Elementi in traccia, il dott. Tittarelli ha riferito sull'attività condotta dal WG27 nello sviluppo di metodi per il bioetanolo durante il meeting che si è tenuto a Miami.

La partecipazione ai meeting dell'ASTM è rilevante poichè è in corso di svolgimento un'intensa attività congiunta tra Stati Uniti, Brasile, UE per l'armonizzazione internazionale di specifiche tecniche e metodi di prova riguardanti bioetanolo e biodiesel.

La SSC ha partecipato per il quarto anno consecutivo ai dodici circuiti di correlazione mensili dell'Energy Institute (EI) sul numero di cetano derivato (DCN) determinato col metodo IQT e sul numero di cetano determinato col motore CFR convenzionale.

#### *3.1.6. Comitato Italiano Gas*

##### *Commissione CIG D1 "Odorizzazione e Condizionamento - Apparecchi e Impianti"*

Nel corso del 2007 la Commissione D1 ha seguito il lavoro svolto dai Gruppi di Lavoro ad essa afferenti, ed ha svolto le funzioni di Mirror per i lavori relativi all'odorizzazione in campo europeo ed internazionale, in particolare dell'ISO TC 193. È stato comunicato che nel breve termine verrà costituito un Gruppo di Lavoro in ambito europeo per redigere una normativa europea dell'analisi rinoanalitica degli odorizzanti del gas.

##### *Gruppo di Lavoro CIG D1/GL1 "Revisione della Norma UNI-CIG 7133 Odorizzazione di gas per*

*uso domestico ed usi similari*“

Il GdL ha proseguito il lavoro di revisione delle tre parti della Bozza di Norma UNI CIG 7133. Gli argomenti di maggiore rilievo affrontati nel corso dell'anno sono stati:

- Esame critico di tutta la Parte II dedicata alle prove rinoanalitiche
- Esame critico di tutta la Parte III dedicata alla caratterizzazione degli odorizzanti. In questa parte è stata inserita, su proposta SSC, l'indicazione della norma ASTM D 6667 quale metodo da utilizzare per la serie di prove di verifica della solubilità dell'odorizzante nel GPL
- Individuazione della necessità di messa a punto di un metodo nazionale di analisi ad hoc per l'odorizzante nel GPL in fase gassosa, che verrà sviluppato dal Gruppo UNICHIM "GPL" costituitosi nel corso del 2007 (vedere sezione UNICHIM)
- Inserimento nella Bozza di Norma della determinazione dei dati di precisione in relazione al metodo di prova degli odorizzanti nel gas.

L'elaborazione critica dei dati, in relazione alle necessità del settore gas, è stata effettuata da SSC sulla base dei risultati di riproducibilità e di ripetibilità derivanti dal circuito interlaboratorio della misura degli odorizzanti nel gas naturale e nel GPL eseguito nel 2006 ed elaborati da UNICHIM. Inoltre, su proposta SSC, sono stati inseriti nella bozza di norma le indicazioni sull'accettabilità dei risultati provenienti da diversi laboratori quando questi differiscano. Tale concetto è stato mutuato dalla norma UNI EN ISO 4259 per i prodotti petroliferi con opportuni adattamenti al fine di tenere conto della natura gassosa dei prodotti di pertinenza del Gruppo di Lavoro D1/GL1.

Nel corso del 2007 state portate a termine, da parte di SSC, le prove preliminari relative alla ripartizione dell'odorizzante tra la fase liquida e gassosa del GPL a diversi gradi di riempimento di una bombola. Sono state esaminate 3 bombole a differente composizione iniziale di GPL, su di esse, oltre alle analisi composizionali delle due fasi (liquida e gassosa del GPL) a vari gradi di riempimento di ciascuna bombola e alle analisi dell'odorizzante nella fase liquida del GPL, in questo stadio sono state esplorate differenti modalità di campionamento della fase gassosa del GPL; infatti sono stati effettuati campionamenti sia direttamente dalla bombola sia in linea quando la bombola era in corso di svuotamento durante un consumo reale. I risultati scaturiti da queste prove serviranno per inserire considerazioni nella bozza di norma sul discorso del "campionamento" del GPL in fase gassosa che si è rivelato essere un punto critico della norma.

*Gruppo di Lavoro CIG D1/GL2 "Revisione della Norma UNI-CIG 9463 Impianti di odorizzazione e depositi di odorizzanti per gas combustibili impiegati in usi domestici e similari"*

Nel 2007 il Gruppo di Lavoro D1/GL2 ha continuato la revisione della Bozza di Norma UNI-CIG

9463; in particolare è proseguito l'esame critico della prima delle tre parti in cui è suddivisa la norma stessa e cioè quella relativa alla ubicazione e alla progettazione degli impianti di odorizzazione del gas. Particolare attenzione è stata posta nella revisione della sezione relativa al dimensionamento degli impianti stessi e alla protezione preventiva degli impianti in caso di incendio.

*Gruppo di Lavoro ad Hoc CIG "Lavori europei sulla qualità del gas"*

Questo Gruppo di Lavoro ad Hoc costituitosi ad inizio 2007 sta seguendo a livello nazionale gli sviluppi sulla nuova qualità del gas in Europa in quanto la UE ha formalmente incaricato il CEN di occuparsi dell'armonizzazione, a livello europeo, della qualità del gas distribuito all'interno dell'Unione Europea, con particolare attenzione alla sicurezza di utilizzo e alla fattibilità economica; allo stato attuale infatti la regolamentazione non è omogenea nei vari stati membri, in quanto influenzata dalla tipologia di approvvigionamento locale.

*Gruppo di Lavoro ad Hoc CIG "Metodologia di valutazione dei rischi di dispersione di gas su tubazioni in ghisa, acciaio non protetto catodicamente o altro materiale non previsto dall'enorme tecniche vigenti finalizzata all'individuazione delle priorità degli interventi di sostituzione o risanamento di tali tubazioni - ex Delibera AEEG n. 168/04"*

Nel corso del 2007 il Gruppo di Lavoro ha portato a termine la Bozza di Norma contenente le indicazioni per le priorità di intervento nella sostituzione e/o risanamento dei tubi. Sono stati individuati i criteri di classificazione delle tubazioni e la metodologia di assegnazione di "punteggi di demerito" per ciascuna classe di tubazioni quali ghisa grigia con giunti canapa piombo, acciaio non protetto etc. Tale Bozza è stata sottoposta ad Inchiesta Pubblica Settoriale CIG (terminata il 18/9/07) con la seguente denominazione: Progetto CIG E 01.05.927.0 "Metodologia di valutazione di rischi di dispersione gas - Ex Delibera AEEG 168/04.

### *3.1.7. Altri gruppi di lavoro*

Gli ingg. A. Mazzei e N. Mazzei hanno partecipato ai gruppi di lavoro del CIG *Statistica incidenti da gas combustibile* e *Statistica emergenze da gas combustibile*. L'ing. N. Mazzei ha partecipato al gruppo di lavoro dell'UNI WG U500050 *Atmosfere potenzialmente esplosive*.

Il dott. Lunghi ha proseguito l'attività presso Federchimica nell'ambito del Comitato Ambiente e Sicurezza di AISPEC. Nell'ambito del G.d.L. Sicurezza nei Laboratori di Unichim, il dott. Lunghi ha collaborato alla revisione del Manuale Unichim 192/3.

### *3.1.8. Consulenza*

La funzione Normazione ha partecipato alle di-

scussioni tecniche sulla qualità dei combustibili autotrazione che si sono tenute presso l'Unione Petroliera in previsione della revisione delle norme EN 228 ed EN 590 per estendere l'impiego dei biocombustibili.

Ha inoltre preso parte alla riunione tecnica presso il Ministero dell'Ambiente riguardante la revisione della Direttiva Europea 98/70.

### 3.1.9. Sportello ambientale

L'attività dello Sportello Ambientale nell'anno 2007 ha consolidato l'approfondimento riguardo la normativa IPPC (Approccio integrato all'inquinamento) ed ha posto le basi per lo svolgimento di un nuovo servizio di monitoraggio normativo legislativo. Di seguito si riporta una breve descrizione dell'impegno e dei risultati ottenuti.

#### Attività IPPC

- L'attività IPPC dello Sportello Ambientale nasce nell'ambito del D.Lgs. 59/05, secondo il quale ogni impianto produttivo, con determinate caratteristiche dimensionali definite dalla suddetta normativa, per poter continuare la propria attività deve richiedere il rilascio di una autorizzazione integrata ambientale (AIA) alla Regione di competenza.
- Durante l'anno 2007 la SSC ha onorato la convenzione con ARPA Lombardia svolgendo istruttorie di impianti di incenerimento rifiuti, società chimiche farmaceutiche e depuratori consortili. Si sono chiuse le pratiche dell'anno precedente relative quasi esclusivamente ad impianti di incenerimento e sono state svolte in particolare quelle di:
  1. Impianto di incenerimento di RSU, ACCAM s.p.a., sito nel comune di Busto Arsizio in provincia di Varese.
  2. Impianto di trattamento di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi allo stato liquido, Stucchi servizi ecologici s.r.l., sito nel Comune di Cavenago Brianza, in provincia di Milano.
  3. Ditta chimica farmaceutica, Sicom s.r.l., sita nel comune di Settala in provincia di Milano.

L'attività è consistita nello studiare gli impianti in esame, verificare che le informazioni richieste per il rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale fossero state complete ed eventualmente chiedere integrazioni al gestore dell'impianto. Successivamente sono stati effettuati sopralluoghi all'impianto per la verifica visiva delle informazioni fornite e, in stretta collaborazione con gli esperti ARPA dei diversi settori ambientali (aria, acqua, rumore, suolo e rifiuti) si è valutato se rilasciare l'autorizzazione all'impianto e, in tal caso, con quali prescrizioni.

Sono state poste le basi per un'ulteriore collaborazione con ARPA nel corso della fase di monitoraggio post- autorizzativi, che prevedrà, oltre ad un monitoraggio analitico, anche una fase di controllo procedurale al fine di verificare che le prescrizioni contenute in autorizzazione siano state messe in essere.

#### Monitoraggio normativo legislativo

In seguito a discussione con Comitato Scientifico, è emersa come la Stazione Sperimentale per i Combustibili si configuri come "interfaccia" tra settori industriali e i settori istituzionali e si faccia carico di monitorare con continuità la normativa legislativa (iter autorizzativi compresi) per poter essere in grado di commentare criticamente/prendere posizione su aspetti legati principalmente a combustibili/ambiente rispetto ai quali la normativa mostra frammentarietà/disomogeneità tra livelli nazionale/locale ecc.

Per poter esprimere pareri in tempi ragionevoli è stato ritenuto indispensabile che la normativa legislativa (combustibili/ambiente) venga seguita e diffusa anche all'interno in maniera sistematica.

A seguito di tale premessa, nel corso della fine del 2007 si sono poste le basi per l'inaugurazione di un nuovo servizio di monitoraggio normativo che vedrà concretizzarsi durante i primi mesi del 2008.

Tale monitoraggio riguarderà le principali novità legislative in campo ambientale, energetico e specifiche del settore dei combustibili tradizionali ed alternativi.

Il personale verrà pertanto informato attraverso bollettini in formato elettronico che saranno periodicamente spediti attraverso i comuni strumenti informatici a disposizione dell'Istituto.

#### *Qualità e sicurezza*

##### Qualità

Con decreto del 16 maggio 2007 del Ministero per lo sviluppo economico, la SSC ha ottenuto l'autorizzazione al rilascio di certificazioni ed attestati di conformità CE per il rendimento di caldaie ad acqua calda alimentate con combustibili liquidi o gassosi ai sensi della direttiva 92/42/CE.

L'annuale visita ispettiva del SINAL, avvenuta a marzo 2007, ha comportato la verifica della conformità della SSC ai requisiti della revisione 2005 della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, l'accreditamento di un metodo e la riemissione del Certificato di Accreditamento in accordo con le nuove disposizioni.

Le N.C. rilevate dagli Ispettori non hanno comportato modifiche sostanziali al sistema Qualità. Il cambiamento più importante è avvenuto nella distribuzione dei documenti di sistema che dal 2007 viene fatta in modo informatico.

Nel Rapporto di valutazione rilasciato dagli Ispettori SINAL al termine della visita, sono stati indicati come punti di forza della S.S.C.

- disponibilità di apparecchiature e locali
- preparazione ed esperienza del personale

Non sono state rilevate aree con particolari punti di debolezza ma opportunità di miglioramento.

Nel 2007 è stato totalmente modificato Il Questionario Soddisfazione Clienti ed i criteri di scelta dei Clienti a cui inviarlo.

Il nuovo questionario è incentrato sulla domanda di soddisfazione globale. Se il Cliente non si ritiene soddisfatto è invitato ad indicarne la motivazione.

Nel 2007 nessuno dei Clienti che hanno risposto al Questionario si è dichiarato insoddisfatto e solo il 12% “mediamente soddisfatto”.

#### Sicurezza

Nel 2007 è stata completata la revisione 6 del DVR.

È stata rivista la valutazione del rischio per alcune lavorazioni che hanno subito delle variazioni, è stato inserito un nuovo paragrafo relativo al rischio vibrazioni e sono stati aggiornati quelli relativi ai rischi da uso di videoterminali (VDT) ed a rumore.

Per il rischio da rumore (Titolo V della 626) è stata effettuata una misurazione nelle aree soggette a questo tipo di pericolo (officina, reparto motori). Sebbene i limiti, con la nuova disciplina, siano scesi, la misurazione non ha rilevato valori superiori a quelli imposti dalla legge. Per quanto concerne il rischio vibrazioni, dopo aver distribuito a tutti i lavoratori un questionario per la valutazione del rischio associato all'utilizzo di apparecchiature vibranti ed avendo ravvisato l'esposizione del personale dell'officina a vibrazioni, è ancora in corso la ricerca, attraverso banche dati o le stesse aziende produttrici, dei livelli di esposizione delle apparecchiature in uso, ai fini della valutazione quantitativa del rischio.

È stato infine aggiunto, quale allegato del DVR, il Documento di Valutazione Rischio Atmosfere Esplosive (Titolo VIII della 626).

Gli interventi previsti per il 2007 dal “Piano di interventi” derivante dalla valutazione del rischio, sono stati per la maggior parte effettuati: quelli in attesa di realizzazione sono stati posticipati per ragioni organizzative o tecniche e troveranno realizzazione nella prima metà del 2008. In ogni caso, le situazioni a maggior rischio sono state affrontate.

Tra gli interventi ancora da realizzare c'è l'approntamento di un locale travasi per ottimizzare il riempimento delle lattine CUNA. Attualmente questa attività è svolta all'aperto il che migliora notevolmente la sicurezza rispetto all'esposizione ed anche al pericolo d'incendio, ma la situazione non è ancora ottimale sia dal punto di vista ergonomico che logistico. Il locale è stato individuato, ma il notevole lavoro di ristrutturazione necessario ha fatto programmare la realizzazione dell'intervento per il 2008.

Il piano di sorveglianza sanitaria non ha evidenziato problematiche per i lavoratori della SSC; in particolare il controllo rispetto all'esposizione a benzene è risultato sempre negativo.

#### **3.3. Formazione**

Il piano di formazione per il 2007 che prevedeva iniziative interne rivolte a tutto il personale e attività esterne di partecipazioni a corsi, seminari, ecc. è stato portato a termine.

Nel corso dell'anno è stato completato l'addestramento interno per formare personale già in servizio a nuove attività.

#### *Seminari interni sulla sicurezza*

19/02 Rischio chimico (dott. A. Lunghi)

02/03 I combustibili e le loro caratteristiche di infiammabilità (dott. P. Cardillo)

08/03 Utilizzo di gas compressi, liquefatti e disciolti (dott. P. Cardillo)

10/05 REACH: obblighi e opportunità (Dott. A. Lunghi)

09/07 Aggiornamento e sviluppo dei sistemi Qualità e Sicurezza alla S.S.C. (dott.ssa C. Vecchi)

09/10 Illustrazione delle principali problematiche della sicurezza nei laboratori esposti a rischio chimico (dott. G. Colucci)

#### *3.3.1. Formazione per esterni*

Il dott. P. Cardillo ha tenuto il corso Sicurezza e legislazione in ambito chimico presso l'Università di Milano per gli studenti del 2° anno di Chimica. Ha fatto parte del collegio di docenti, come rappresentante della Stazione sperimentale, del Master “Ingegneria delle Assicurazioni” del CINEAS, tenendo un ciclo di lezioni su Chimica della combustione.

L'ing. N. Mazzei ha tenuto una lezione sulle esplosioni da polveri nel 13° corso di prevenzione incendi organizzato dall'Ordine degli Ingegneri di Milano.

#### a) Corso su “Studio e valutazione delle Reazioni Fuggitive”

Sono stati organizzati il 21° (16-18/5/2007) e il 22° (14-16/11/2007) corso di aggiornamento su “Studio e valutazione delle Reazioni Fuggitive” con il patrocinio di Federchimica, GISAC (SCI) e Ordine Interprovinciale dei Chimici della Lombardia. Ai corsi, della durata di tre giorni ciascuno, hanno partecipato ventuno addetti provenienti da aziende del settore chimico e petrolchimico e tecnici della PA.

#### b) Workshop “Il dimensionamento dei dispositivi di sfogo”

Il 5 luglio 2007 si è tenuto il II Workshop “Il dimensionamento dei sistemi di sfogo delle sovrapressioni per sistemi reagenti secondo la metodologia semplificata DIERS” che ha visto la partecipazione di circa 40 persone provenienti, in massima parte, da aziende del settore chimico-farmaceutico e petrolchimico.

#### c) Corsi per la simulazione di processi petrolchimici e del gas

Nel 2007 in collaborazione con Inprocess, azienda spagnola che fornisce consulenza e formazione ad aziende del settore *oil and gas* sono stati organizzati quattro corsi per la simulazione di processi petrolchimici e gas a cui con la partecipazione di 25 persone, per la maggior parte provenienti da aziende dei nostri settori contribuenti (e che, per questo motivo, hanno avuto uno sconto sul costo di partecipazione).

#### d) Corsi presso Aziende

Nel 2007 sono stati organizzati corsi presso aziende clienti (Miteni 8/02/2007, Dipharma 19-



20/07/2007) sui temi della sicurezza dei processi produttivi.

e) Corso presso ARPA Lombardia

Il 18 settembre 2007 si è svolta una giornata d'incontro tra tecnici dell'ARPA Lombardia e della Stazione Sperimentale per i Combustibili (SSC) dal titolo "Il dimensionamento dei dispositivi di sfogo delle sovrappressioni per sistemi reagenti secondo la metodologia semplificata DIERS" e ha riguardato l'analisi dei metodi semplificati proposti dal gruppo di ricerca Design Institute of Emergency Relief System (DIERS). Il meeting si è tenuto presso la sede centrale dell'ARPA Lombardia a Milano.

L'incontro si è svolto anche per dare attuazione alla convenzione tra ARPA Lombardia e SSC sui temi della sicurezza e della protezione ambientale.

f) Corso per operatori CFR

Durante l'anno si sono tenuti 4 corsi per operatori CFR provenienti da ENI Raffineria di Venezia (07-11/05 e 28-31/05), Raffineria di Roma (21-25/05), Polimeri Europa (08-12/10)

g) Organizzazione di Convegni e Seminari presso SSC

La Stazione Sperimentale per i Combustibili (SSC) in collaborazione con Mettler-Toledo S.p.A. hanno organizzato il seminario "Nuove soluzioni per lo sviluppo dei processi chimici", che si è svolto il 22 febbraio 2007.

Obiettivo del seminario è stato quello di presentare lo stato dell'arte delle tecnologie sviluppate per supportare gli operatori dell'industria chimica e farmaceutica nella ricerca e sviluppo di processi e di nuove entità chimiche.

La Stazione Sperimentale per i Combustibili (SSC) e la SETARAM, col patrocinio del GISAC (Gruppo Interdivisionale Sicurezza in Ambiente Chimico della SCI), hanno organizzato il seminario: Applicazione delle tecniche calorimetriche per la valutazione del rischio termico dei processi chimici che si è svolto il 17 ottobre 2007 presso la sede della SSC. Alla giornata hanno partecipato 30 persone appartenenti a 21 ditte diverse. La giornata ha visto 5 diverse presentazioni di cui tre scientifico/applicative e due di illustrazione delle tecniche strumentali. La formula è stata molto apprezzata dai partecipanti in quanto è stato dedicato ampio spazio alla discussione e allo scambio di opinioni. Due delle presentazioni scientifiche sono state esposte da personale SSC (L. Gigante e C. Pasturezzi)

La Stazione Sperimentale per i Combustibili (SSC) in collaborazione con Mettler-Toledo S.p.A. hanno organizzato il XXII Convegno "La Calorimetria di Reazione per la Sicurezza e lo Sviluppo dei Processi Chimici" si è svolto il 4 dicembre 2007

Quest'anno a fronte di 13 relazioni, vi sono stati 70 iscritti di cui l'85 % appartenenti all'industria. Può essere considerato certamente un successo, anche in relazione ai convegni organizzati in ambito universitario dove l'iscrizione è subordinata alla presentazione di una relazione per cui il numero di relatori è quasi sempre uguale al numero di uditori.

A ciò si aggiunga il fatto che su 13 relatori, ben 8 appartengono all'industria ed i restanti ad Istituti di ricerca ed università.

Il Gruppo Interdivisionale Sicurezza in Ambiente Chimico della SCI (GISAC), col patrocinio della Stazione Sperimentale per i Combustibili (SSC), ha organizzato il workshop CHETAH 8.0: il software ASTM per la valutazione termodinamica e del rilascio energetico di composti e reazioni chimiche che si è svolto il 5 dicembre 2007.

La SSC unitamente al Gruppo di Spettroscopia Analitica della Divisione di Chimica Analitica della Società Chimica Italiana ha organizzato il 29 novembre una Giornata di studio su "Analisi spettroscopica di processo".

*Laureandi*

Hanno svolto il tirocinio per la preparazione della tesi di laurea presso il Laboratorio termochimica i seguenti laureandi:

Elvio Amato (Università di Pavia, laurea di primo livello in Chimica): *Definizione di un metodo calorimetrico per la valutazione del potere ossidante di alcuni perclorati.*

Sabrina Copelli ((Politecnico di Milano, laurea specialistica in Ingegneria Chimica): *Convalida di una metodologia semplice ed economica per lo scale-up di processi chimici che coinvolgono reazioni fuggitive*

Niccolò Gerosa ((Politecnico di Milano, laurea specialistica in Ingegneria Chimica): *Protezione di reattori chimici dalla sovrappressione*

Due laureande hanno iniziato l'internato, sempre presso il Laboratorio termochimica, per il conseguimento della laurea specialistica in Ingegneria della Sicurezza (Politecnico di Milano) che si concluderà a luglio 2008.

Presso il Laboratorio Combustione ha svolto la parte sperimentale per la tesi di laurea triennale in Ingegneria Chimica lo studente Tommaso Casalini del Politecnico di Milano.

### 3.4. Pianificazione Strategica

In linea con le funzioni previste, l'attività di PS si è focalizzata principalmente in azioni a supporto della Direzione Generale concretizzatesi nei punti elencati:

- Coordinamento di centri e gruppi (e servizi generali coinvolti) per la stesura ed elaborazione del primo piano quadriennale SSC (2007-2010)
- Monitoraggio dello stato di avanzamento dell'attività istituzionale di cui sopra (con predisposizione, distribuzione, raccolta e archiviazione di documentazione ad hoc). Difficoltà rilevate e criticità emerse in questo primo anno di rilevazione *in continuo* sono state segnalate alla Direzione Generale per opportune azioni correttive. Parte dell'attività istituzionale di gruppi e centri, è già stata oggetto di pubblicazioni/presentazioni a convegni nel corso del 2007 (si veda la sezione dedicata), parte è stata elaborata dai ricercatori coinvolti in relazioni riepilogative. Per una maggiore visibilità si potrà sfruttare l'apposita nuova sezione

del sito SSC (*Documentazione online*) e/o la Rivista istituzionale. Il materiale documentale raccolto è a disposizione della Direzione (cartella *intranet*) anche per eventuali richieste da parte dei settori di riferimento.

- Analisi dei flussi di informazione interni con identificazione di punti di debolezza della struttura e formulazione di una prima serie di proposte a carattere prioritario/strategico per razionalizzare l'informazione interna quale premessa indispensabile per valorizzare e promuovere l'attività istituzionale. Tali proposte - sottoposte all'attenzione della Direzione e dei centri/gruppi interni coinvolti - riguardano schematicamente: (a) razionalizzazione dell'informazione strutturata (con un'auspicabile maggiore interazione tra i sistemi Lims e Qualità; (b) razionalizzazione dell'informazione *non strutturata* (indagini scientifiche, rapporti tecnici, presentazioni a convegni, articoli, documentazione elaborata dai gruppi); (c) rilevazione dello stato attuale del sistema informatico interno (grado di conoscenza e di utilizzo del sistema, sicurezza informatica,...) quale premessa per valutare l'esigenza di nuove iniziative di razionalizzazione/potenziamento dell'hardware.
- Acquisizione di *know-how* per l'attivazione di contatti istituzionali e predisposizione di documentazione informativa sulle attività/potenzialità interne trasmesse ad autorità competenti.
- Sviluppo di nuove forme di collaborazione verso l'esterno con l'inserimento di SSC in reti telematiche di particolare interesse per il settore tecnologico-scientifico di riferimento. Nel corso del 2007 si è proceduto alla formalizzazione in: a) *QuESTIO* - sistema di individuazione e valutazione dei Centri di Ricerca e di Trasferimento Tecnologico (*CRTT*) della Regione Lombardia; b) *Albo degli Esperti* - punto d'incontro, all'interno di AREA Science Park, fra domanda e offerta di competenze per lo sviluppo di progetti di innovazione in Friuli Venezia Giulia.

## 1.5. Divulgazione

### 3.5.1 Pubblicazioni e comunicazioni a convegni

- P. BERGAMASCHI, P. COMOTTI, G. PINELLI, T. ZERLIA: GNL: domanda, costi e criticità. Indagine preliminare. Parte I - Prospettive di domanda ed offerta di gas naturale in Europa ed Italia e sviluppo del mercato GNL. Riv. Combustibili, 61, 22 (2007)
- L. GIGANTE, P. CARDILLO: Esplosione alla raffineria BP di Texas City – Una tragedia preannunciata. Riv. Combustibili, 61, 42 (2007)
- P. BERGAMASCHI, P. COMOTTI, G. PINELLI, T. ZERLIA: GNL: domanda, costi e criticità. Indagine preliminare. Parte II – La filiera del GNL: visione generale e costi. Riv. Combustibili, 61, 93 (2007)
- P. BERGAMASCHI, P. COMOTTI, G. PINELLI, T. ZERLIA: GNL: domanda, costi e criticità. Indagine preliminare. Parte III - Problematiche relative all'installazione di terminali GNL e conflittualità locali. Riv. Combustibili, 61, 138 (2007)
- G. MIGLIAVACCA, F. HUGONY, M. PRIOLA, F. CHIESA: Demineralizzazione e desolforazione del carbone: stato dell'arte e potenziali prospettive. Riv. Combustibili, 61, 158 (2007)
- F. HUGONY, G. MIGLIAVACCA, T. FARAVELLI, E. RANZI: Modellazione dettagliata della pirolisi di biomasse I: struttura e composizione delle biomasse. Riv. Combustibili, 61, 188 (2007)
- P. CARDILLO: Sull'infiammabilità di miscele CH<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>. Riv. Combustibili, 61, 217 (2007)
- T. FARAVELLI, A. FRASSOLDATI, E. RANZI, F. HUGONY, G. MIGLIAVACCA: Modellazione dettagliata della pirolisi di biomasse II: modelli cinetici di devolatilizzazione. Riv. Combustibili, 61, 249 (2007)
- P. CARDILLO: La chimica di Bhopal rivisitata – Per non dimenticare. Riv. Combustibili, 61, 261 (2007)
- F. HUGONY, G. MIGLIAVACCA: Studio sperimentale della pirolisi dei carboni I: rassegna delle informazioni sperimentali in letteratura. Riv. Combustibili, 61, 312 (2007)
- A. MASCHERPA, S. MARENGO, G. MIGLIAVACCA, S. BERTAGNA, F. HUGONY: Sperimentazione combustibili da riscaldamento: influenza del regime transitorio sulle emissioni inquinanti. La Termotecnica, Luglio/Agosto (2007), p.74
- G.L. CHIARELLO, I. ROSSETTI, L. FORNI, P. LOPINTO, G. MIGLIAVACCA: Solvent nature effect in preparation of perovskites by flame pyrolysis - 1. Carboxylic acids. Applied Catalysis B: Environmental, 72, 218 (2007)
- G.L. CHIARELLO, I. ROSSETTI, L. FORNI, P. LOPINTO, G. MIGLIAVACCA: Solvent nature effect in preparation of perovskites by flame pyrolysis - 2. Alcohols and alcohols + propionic acid mixtures". Applied Catalysis B: Environmental, 72, 227 (2007)
- P. CARDILLO, L. GIGANTE, A. LUNGHI, A. FRALEONI MARGERA, P. ZANIRATO: Hazardous N-containing system – thermochemical and computational evaluation of the intrinsic molecular reactivity of some arylazides and diazides. New J. Chem., 32, 47 (2007)
- P. CARDILLO, L. GIGANTE, A. LUNGHI, A. FRALEONI-MORGERA, P. ZANIRATO: Thermo-

chemical Evaluation of the Intrinsic Molecular Reactivity of Tosyl Azide and 4,4'-Diazidodiphenyl Ether and Sulfide. *Central European Journal of Energetic Materials*, 4(3), 81 (2007)

- T. ZERLIA, G. PINELLI: GNL: domanda, costi e criticità. Indagine preliminare. Master Universitario in Management dell'Ambiente e dell'Energia – MEA - Università "La Sapienza" Roma maggio
- G. MIGLIAVACCA, F. HUGONY, M. PRIOLA, F. CHIESA: Perspectives for the usage of secondary fuels in Italy. 9th IAEE European Energy Conference "Energy Markets and Sustainability in a larger Europe", Firenze, giugno 2007
- A. CUOCI, T. FARAVELLI, A. FRASSOLDATI, S. GRANATA, G. MIGLIAVACCA, E. RANZI, S. SOMMARIA: A General Mathematical Model of Biomass Devolatilization Note 1. Lumped kinetic models of cellulose, hemicellulose and lignin. 30th Meeting of the Italian Section of the Combustion Institute Napoli, giugno 2007
- A. CUOCI, T. FARAVELLI, A. FRASSOLDATI, S. GRANATA, G. MIGLIAVACCA, E. RANZI, S. SOMMARIA: A General Mathematical Model of Biomass Devolatilization Note 2. Detailed kinetics of volatile species. 30th Meeting of the Italian Section of the Combustion Institute Napoli, giugno 2007
- B. RODUIT, A. LUNGHI, W. DERMAUT, P. FOLLY, B. BERGER: "Advanced Kinetics-Based Simulation Method for Determination of the Time to Maximum Rate under Adiabatic Conditions (TMRad)" 35th annual conf. North American Thermal Analysis Society, Michigan State University, agosto 2007
- M. DELLAVEDOVA: The Batch-size approach. 8th Mediterranean Conference on Calorimetry and Thermal Analysis (MEDICTA)", Palermo, settembre 2007
- P. CARDILLO, A. LUNGHI, L. GIGANTE, R. ROTA, S. COPELLI: Studio cinetico di un sistema reagente bifase mediante tecniche calori-

metriche. XXII Convegno La calorimetria di reazione per la sicurezza e lo sviluppo dei processi chimici. S. Donato Mil., dicembre 2007

### 3.5.2. La Rivista dei Combustibili

La Rivista ha continuato la sua linea editoriale pubblicando lavori sperimentali e rassegne attinenti le problematiche attuali delle diverse classi di combustibili, con un interesse crescente rivolto a prospettive future: grazie ai contributi di ricercatori interni è stato messo in evidenza quanto l'Istituto sia attento alle tendenze in atto. Ad articoli e rassegne si è aggiunto un insieme di rubriche che ospitano note su aspetti ambientali, economici, normativi, di sicurezza.

### 3.5.3. Sito web

È stata rinnovata la Home Page del sito. In attesa della prevista nuova riorganizzazione interna - che richiederà consistenti modifiche nei contenuti e nei collegamenti tra i contenuti del sito - della tempistica necessaria e delle risorse disponibili, non è stato ritenuto opportuno intervenire in maniera più incisiva.

Dopo un'analisi sui flussi di informazioni interni, è stata realizzata una nuova sezione (DOCUMENTAZIONE ONLINE) - con accesso diretto dalla *home page*. Tale sezione consente al sito - a valle del flusso di informazioni dell'Istituto - di mettere on-line l'informazioni *non strutturata* (studi, indagini, rapporti tecnici e presentazioni a convegni, articoli, documentazione elaborata dai gruppi, attività annuale, sezioni della Rivista istituzionale, ... ..) e potrebbe costituire - previa attiva collaborazione interna - un vero e proprio valore aggiunto per la comprensione e la valorizzazione dell'attività dell'Istituto.

Per quanto riguarda le statistiche del sito, rispetto al 2006 si è registrato un incremento sia di visitatori *fidelizzati* (che accedono direttamente al sito digitando l'indirizzo del sito SSC o tramite "segnalibro") sia di ospiti che ci raggiungono a seguito di ricerche con *parole chiave* in motori web (tra i quali domina Google). Secondo le statistiche, si è anche registrato un incremento del numero (stimato) di visitatori che hanno aggiunto ai propri "indirizzi preferiti" il sito SSC, visitatori che sarebbero passati dal 13 % del 2006 al 29% del 2007.