

L'attività della Stazione sperimentale per i Combustibili nel 2002 si è articolata nei campi ormai consolidati:

1. Ricerca
2. Analisi e sperimentazioni per conto terzi (attività commerciale)
3. Attività istituzionale
 - 3.1. Normazione, consulenza
 - 3.2. Formazione
 - 3.3. Qualità/ Sicurezza
 - 3.4. Divulgazione
 - 3.4.1. Pubblicazioni e comunicazioni a convegni
 - 3.4.2. Il sito web
 - 3.4.3. La Rivista dei Combustibili

1. Ricerca

1.A. Ricerche finanziate

1.A.1. Individuazione dei fattori di emissione e dei sistemi di abbattimento del PM₁₀ dagli impianti energetici e dai veicoli

Finanziamento della Regione Lombardia

L'attività è stata svolta in collaborazione con la società COSTECH International S.p.A.

Il progetto, iniziato e concluso nel 2002, si proponeva di mettere a confronto le prestazioni di differenti combustibili liquidi per riscaldamento, utilizzati in una caldaia senza convertitore catalitico e sullo stesso sistema equipaggiato con il catalizzatore.

Riguardo alle emissioni da impianti termici, lo studio ha avuto come punto iniziale un impianto a gasolio rappresentativo dei sistemi di riscaldamento civile largamente utilizzati nei centri urbani. La sperimentazione di diverse soluzioni tecniche finalizzate al contenimento delle emissioni ha messo in luce i notevoli vantaggi che si possono ottenere in termini di impatto ambientale, grazie ai recenti progressi della tecnologia dei combustibili e della combustione. L'impiego di un sistema catalitico installabile su vecchi impianti senza modifiche strutturali appare una soluzione alternativa che offre specifici vantaggi. Si ottiene un abbattimento consi-

stente del CO e dei composti organici volatili sia in regime stazionario che, in misura maggiore, nei transitori. Anche il particolato è ridotto, sebbene in misura minore.

L'emulsione acqua-gasolio e il biodiesel rivelano ottime proprietà di combustione in regime stazionario, anche con un impianto di vecchia tecnologia. Entrambi questi combustibili, però, hanno rivelato dei limiti che vanno tenuti in conto. L'emulsione ha dimostrato una scarsa stabilità all'immagazzinamento in condizioni statiche. Inoltre sia l'emulsione che il biodiesel hanno rivelato la tendenza a produrre significative quantità di CO e composti organici nelle fasi di accensione e di spegnimento.

Il programma sperimentale sugli autoveicoli è stato svolto congiuntamente a quello condotto nell'ambito del progetto PUMI.

1.A.2. Determinazione dell' 1,3-butadiene nell'aria

Finanziamento dei Comuni di San Donato e di San Giuliano Milanese

Si è conclusa la ricerca per la messa a punto di un metodo per l'analisi dell'1,3-butadiene in campioni gassosi, in collaborazione con l'Istituto di Ricerche Farmacologiche "Mario Negri", Milano.

Il metodo si basa sul campionamento attivo del campione su setacci molecolari Carbosieve, successivo desorbimento termico, criofocalizzazione e analisi mediante gascromatografia-spettrometria di massa. La parte innovativa del metodo consiste nell'utilizzo di uno standard interno deuterato, l'1,3-butadiene perdeuterato, che viene aggiunto al tubo adsorbente prima del campionamento; tale modalità rende la metodologia particolarmente accurata, in quanto le caratteristiche similari dell'1,3-butadiene e del composto perdeuterato consentono un'analisi di comportamento ed eliminano eventuali errori provocati dal decadimento del composto analizzato a causa della sua reattività e dal rendimento di desorbimento.

L'1,3-butadiene è stato analizzato in campioni di gas esausti di autovetture Diesel e a benzina: è stata inoltre eseguita la sua determinazione nell'ambito di una campagna di misura,

condotta dal Laboratorio Analisi Ambientali della SSC, della qualità dell'aria in una postazione a circa 50 m di distanza da un'arteria ad alto traffico autoveicolare, in prossimità del confine tra i Comuni di San Donato Milanese e di San Giuliano Milanese.

Del metodo messo a punto è stata stimata la precisione e l'accuratezza sui campioni di gas di scarico autoveicolari; è stata dimostrata una buona affidabilità in un ampio campo di concentrazione.

1.A.3. Innovative combined flue gas treatment for refused urban waste

Progetto CRAFT (Co-operative Research Projects) finanziato dalla Commissione Europea, Contract N° CRAF-1999-70808

L'attività, iniziata ufficialmente nel mese di novembre, ha richiesto una lunga fase preparatoria che ha coperto parte dell'anno 2002. Durante questo primo periodo sono state condotte a termine le trattative con i partner del Consorzio e sono state seguite ed espletate le pratiche formali per la partecipazione al Progetto Europeo. La necessità di sostituire alcune delle aziende partecipanti, la cui disponibilità è venuta meno in uno stadio avanzato della presentazione del Progetto, ha procurato non poche difficoltà ed ha richiesto un notevole sforzo.

L'attività sperimentale è in effetti iniziata nel mese di ottobre ed ha visto completarsi entro la fine dell'anno le prime fasi previste:

- raccolta di dati e di informazioni sulle tecnologie di incenerimento e trattamento dei fumi in ambito italiano ed europeo;
- selezione e caratterizzazione preliminare dei campioni di ossidi di calcio forniti da diversi produttori e quindi diversi per provenienza geografica e geologica. La scelta e la caratterizzazione sono state attuate attraverso l'analisi della composizione del materiale, l'osservazione dell'attitudine alla macinazione e della distribuzione granulometrica con prove condotte a secco e ad umido e la determinazione dei valori di area superficiale specifica e di porosità dei vari campioni;
- studio dell'effetto di additivi sulla reattività dell'ossido di calcio mediante prove in reattore adiabatico, condotte per diversi rapporti $\text{CaO}/\text{H}_2\text{O}$ e per diverse percentuali di additivo.

L'attività sperimentale ha richiesto la messa a punto di un impianto su scala da laboratorio (*spray-drier*) per la valutazione della reattività del sorbente in funzione dei parametri sopra citati e delle condizioni locali di temperatura e umidità, per le quali si è cercato di riprodurre una situazione simile a quella dei fumi di combustione di RSU. Sono stati infine determinati con analisi termogravimetrica (TG) la percentuale di $\text{Ca}(\text{OH})_2$ formato nello *spray-drier* e i valori di area superficiale e di porosità delle polveri di idrossido.

I dati preliminari ottenuti hanno evidenziato l'esi-

genza di trasferire la sperimentazione su una scala semipilota al fine di raggiungere tempi di residenza e condizioni fluido-dinamiche paragonabili a quelle tipiche di un'applicazione industriale: un tale impianto sarà realizzato ed utilizzato nel corso dell'anno 2003.

1.A.4. Analisi comparativa di combustibili per uso civile

Finanziamento del Ministero dell'Ambiente, delle Regioni Lombardia e Piemonte e di associazioni industriali (Unione Petrolifera, Assocostieri, Assopetroli)

Questa ricerca, iniziata nella seconda metà del 2002 e che si protrarrà per tutto il 2003, riguarda uno studio comparativo della qualità dei diversi combustibili impiegati nel riscaldamento civile. La comparazione intende valutare la quantità e la qualità delle emissioni in atmosfera, a parità di potenza termica resa dall'impianto di diversi apparecchi di combustione, suddivisi in tre categorie di potenza nominale. Al fine di compiere l'indagine su un campione di combustibili e di impianti rappresentativo della realtà italiana, tali categorie saranno individuate, con l'ausilio del Ministero dell'Ambiente, sulla base di un censimento. La comparazione oltre agli aspetti energetici e ambientali valuterà anche quelli economici, di sicurezza, stoccaggio e impiego dei vari combustibili. Lo studio sarà articolato in due campagne di misura, una in laboratorio e una in campo; in entrambi i casi, per ciascuna classe degli apparecchi di combustione sopra menzionate, saranno eseguite prove su combustibili diversi. A conclusione del lavoro sarà elaborata una relazione finale in merito alle caratteristiche di emissione, di sicurezza e all'impatto ambientale dei diversi accoppiamenti *combustibile – sistema di combustione* presi in esame, a parità di potenza termica resa.

1.A.5. Sviluppo e definizione di un protocollo di prova per la valutazione dell'influenza sulle emissioni di combustibili per auto-trazione alternativi e additivati

Finanziamento del Ministero dell'Ambiente

Il progetto è iniziato nel 2001 e si è concluso nel 2002. L'obiettivo del protocollo è stato di definire un mezzo efficace e ripetibile per valutare gli effetti immediati di additivi per carburanti e di combustibili alternativi sulle emissioni inquinanti (regolate e non) derivanti dalla combustione nei motori degli autoveicoli.

La seconda parte della sperimentazione ha riguardato lo svolgimento di prove su un motore Diesel *heavy-duty* con combustibili di differente natura secondo la bozza di protocollo a suo tempo stilata. D'accordo col Ministero dell'Ambiente, le prove sul motore Diesel sono state svolte presso l'Istituto Motori – CNR di Napoli, dotato di un banco-freno e relative attrezzature per il campionamento e l'analisi degli inquinanti, con un contratto di fornitura di servizio.

Le prove sono state eseguite su un motore IVECO 8360.46B (Euro I, cilindrata 7,7 litri) impiegato

su autobus urbani, secondo un programma sequenziale prestabilito. Sono stati considerati due combustibili alternativi di rilevanza commerciale attuale, una miscela al 25 % in massa di biodiesel in gasolio e un'emulsione acqua/gasolio, prendendo come riferimento gli stessi gasoli impiegati per la preparazione di combustibili non convenzionali. Le misure di emissione hanno riguardato le specie regolamentate, i composti carbonilici e gli idrocarburi policiclici aromatici.

La sperimentazione ha fornito le indicazioni necessarie per la definizione del Protocollo di Prova, con particolare riferimento alla programmazione coerente di un progetto sperimentale, alle procedure di preparazione del motore di prova, al trattamento statistico delle misure eseguite.

1.A.6. Progetto PUMI: Il particolato fine nell'atmosfera urbana milanese

Finanziamento della Fondazione Lombardia per l'Ambiente, della Regione Lombardia, del Comune di Milano e dell'ARPAL

Il progetto sperimentale PUMI aveva diversi obiettivi mirati alla caratterizzazione del particolato atmosferico attraverso il rilevamento delle emissioni delle principali sorgenti, tra cui il traffico autoveicolare e gli impianti di combustione e la speciazione degli inquinanti dispersi nell'atmosfera. Un ulteriore obiettivo era quello di sviluppare un sito web per la raccolta e la diffusione delle informazioni derivate da questo progetto.

Al progetto hanno partecipato l'Istituto di Scienze Ambientali dell'Università di Milano-Bicocca, il Dipartimento di Ingegneria Ambientale del Politecnico, l'ARPAL e l'Istituto di Fisica Generale Applicata dell'Università di Milano.

Il programma sperimentale condotto presso la SSC aveva come obiettivo la valutazione del livello di emissione e la caratterizzazione del particolato emesso da autoveicoli di modello e tecnologia motoristica differente, rappresentativi del parco circolante in Lombardia. Le misure comprendevano anche il rilevamento delle emissioni di specie chimiche (aldeidi, fenoli, IPA) precursori del particolato secondario che si forma nell'atmosfera.

È stato svolto un programma di prove su quattro autoveicoli Diesel e due auto a benzina, simulando in laboratorio condizioni di guida rappresentative di traffico intenso, scorrevole e autostradale della città di Milano, impiegando combustibili convenzionali. Ulteriori misure hanno riguardato il rilevamento delle stesse emissioni quando gli autoveicoli Diesel erano alimentati con due gasoli a basso tenore di zolfo (50 e 10 mg/Kg).

Numerose le informazioni ottenute nella sperimentazione che possono essere riassunte come di seguito descritto.

Innanzitutto la tecnologia motoristica è risultata il fattore che maggiormente influenza le emissioni e, in particolare, quella del particolato. Le quantità di particolato emesso dalle autovetture a benzina è stato da 1/10 fino a 1/100 di quello degli autoveico-

li Diesel, in dipendenza del modello di autoveicolo provato. Per entrambe le due categorie di autoveicoli l'emissione di questo inquinante diminuiva in modo molto sensibile man mano che il livello tecnologico (sistemi di alimentazione e applicazione di dispositivi catalitici di post-trattamento dei gas di scarico) del propulsore aumentava.

L'analisi dimensionale ha indicato che, in linea generale, la forma della distribuzione dei diametri aerodinamici del particolato emesso dagli autoveicoli Diesel, pur essendo di livello differente, era indipendente dal tipo di motorizzazione: la maggior parte del particolato era caratterizzato da dimensioni medie inferiori a 600 – 800 nm, mentre quello delle vetture a benzina inferiore a 300 nm. In tutti i casi, il 99,9 % del numero di particelle emesse aveva diametri inferiori a 1 µm, cosicché il particolato emesso dagli autoveicoli può essere classificato come PM₁ e non come PM₁₀.

Nessuna particolare variazione è stata osservata con la riduzione del contenuto di zolfo nel gasolio, mentre le condizioni di guida avevano una determinata influenza.

1.A.7. Compatibilità e reattività di prodotti chimici con l'acqua e con sostanze ossidanti

Finanziamento del CNR-Gruppo Nazionale per la Difesa dai Rischi Chimico-Industriali ed Ecologici

La ricerca è stata svolta in collaborazione con il Dipartimento di Chimica Fisica Applicata del Politecnico di Milano.

Un numero importante di incidenti nell'industria di processo avviene a causa del contatto accidentale di composti tra loro incompatibili. L'acqua e l'aria sono sicuramente i "reagenti" più comuni con cui le diverse sostanze possono entrare in contatto accidentalmente o intenzionalmente.

Un'attenta ricerca bibliografica ha consentito di individuare più di 300 sostanze potenzialmente reattive nei confronti dell'acqua. Su circa metà delle sostanze potenzialmente reattive nei confronti dell'acqua (quelle di cui è noto o è stato possibile calcolare il calore di formazione) è stata condotta una valutazione termodinamica applicando appositi software (CHETAH, S&P, HSC) già utilizzati in passato presso la Stazione sperimentale per i Combustibili. Su alcune classi particolarmente reattive sono state condotte anche prove sperimentali mediante l'utilizzo di tecniche termoanalitiche e calorimetriche.

1.A.8. Realizzazione di un pacchetto formativo di livello universitario da utilizzare nello svolgimento dei corsi che già nel periodo accademico conferiscano conoscenze ed istruzioni sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze di cui alla Direttiva Seveso II

Finanziamento dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL)

L'obiettivo di questa ricerca, proposta e avviata

nel 2002 anche se formalizzata da parte dell'ISPESL nel 2003, è di realizzare un "pacchetto formativo" in grado di addestrare gli utenti a identificare e a valutare i pericoli connessi con la manipolazione di sostanze e quelli derivanti dal loro utilizzo in ambiente industriale (dalla fase di progettazione a quella di realizzazione e industrializzazione di reazioni chimiche). Il corso è rivolto agli studenti universitari dei corsi di Laurea in Chimica, Chimica Industriale ed Ingegneria chimica.

Per coprire adeguatamente un campo così vasto di conoscenze tecnico-scientifiche, sono necessarie competenze nei campi della termochimica e della reattività chimica, della sicurezza industriale, della tossicologia e delle scienze ambientali. Per questa ragione la Stazione Sperimentale per i Combustibili si avvarrà della collaborazione del Gruppo di esperti in Scienze Ambientali dell'Università "La Sapienza" di Roma, del Dipartimento di Chimica Industriale, del Gruppo di esperti del Centro Antiveleuni dell'Ospedale Niguarda di Milano.

Il materiale di questo corso sarà organizzato in modo da poter essere completamente utilizzato con strumenti informatici.

1.A.9. Studio e valutazione degli effetti di impurezze derivanti dalla corrosione di leghe sulla stabilità di processi chimici

Finanziamento dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL)

La ricerca è in collaborazione con l'Istituto di Chimica Fisica del Politecnico di Milano.

L'obiettivo di questa ricerca, proposta e avviata nel 2002 anche se formalizzata da parte dell'ISPESL nel 2003, è la valutazione quantitativa del rilascio di impurezze capaci di catalizzare reazioni indesiderate, attraverso lo studio di fenomeni di erosione/corrosione prodotti da sostanze chimiche.

1.A.10. Rilascio in atmosfera di sostanze tossiche (sviluppatate in caso di incidente): prevenzione, prevenzione e protezione della salute umana

Finanziamento del Ministero della Salute e dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL)

Il progetto coinvolge altri gruppi di ricerca (ASL Provincia Milano 2; Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile; Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Politecnico di Milano - Dipartimento di Chimica Fisica Applicata; Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Chimica; ENEA - Funzione Centrale Studi)

Il progetto, della durata di 18 mesi, ha avuto inizio nel marzo scorso e prevede un'intensa attività di ricerca per mettere a punto un sistema efficace per identificare le sostanze tossiche che si possono formare a seguito di incendi, reazioni indesiderate e perdita di controllo di reazioni chimiche in impianti

industriali. La SSC è soprattutto coinvolta nella prima fase del progetto in quanto possiede il *know-how* necessario per effettuare questo tipo di determinazioni, mediante strumenti e metodi già sperimentati.

Il ruolo della SSC è di particolare importanza, in quanto i dati generati influenzeranno le attività di quasi tutte le altre UO: l'esperienza acquisita nella identificazione di prodotti pericolosi rilasciati a seguito di incidenti è stata riconosciuta dall'ISPESL (coordinatore e finanziatore del progetto) come indispensabile per la realizzazione dell'intero progetto.

1.A.11. Caratterizzazione del particolato emesso da ciclomotori in versione europea e in versione paesi extraeuropei

Finanziamento dell'Associazione Nazionale Costruttori Cicli, Motocicli e Accessori (ANCMA)

È stata svolta un'indagine sperimentale per caratterizzare sotto gli aspetti chimico e dimensionale l'emissione del particolato di cinque tipologie di ciclomotori di differente modello e, quindi, con differenti tecnologie motoristiche (motori a 2 tempi e 4 tempi, senza e con convertitore catalitico), nella configurazione omologativa europea e in quella per i paesi extraeuropei.

Ulteriori misure hanno riguardato le emissioni regolamentate (CO, HC, NO_x) e l'effetto della qualità dell'olio lubrificante sul particolato. La caratterizzazione dimensionale del particolato è stata eseguito sia in termini numerici che gravimetrici (conteggio del numero di particelle e misura delle masse delle frazioni dimensionali campionate con l'impattore ELPI).

Il relativo rapporto, con i risultati ottenuti, è stato consegnato al committente.

1.A.12. Caratterizzazione del particolato emesso da autovetture Diesel alimentate con combustibili di natura diversa

Finanziamento di AGIP-CREA

La ricerca era mirata a caratterizzare dal punto di vista dimensionale e morfologico le frazioni di particolato emesso da due autovetture campione, una di tecnologia motoristica convenzionale e una con sistema di iniezione ad elevata pressione *common rail*, raccolto tramite l'impattore ELPI.

L'obiettivo era quello di valutare se la natura del combustibile avesse un'influenza sulla struttura del particolato emesso nello scarico del motore.

I combustibili provati erano un gasolio convenzionale, un gasolio additivato con additivo, un bio-Diesel e un'emulsione acqua/gasolio.

La sperimentazione è stata svolta in collaborazione con EniTecnologie, incaricata di eseguire l'analisi morfologica e chimica con le microscopie elettroniche SEM/EDS e TEM/EDS e l'analisi termica (TGA) del particolato campionato durante le prove.

Il relativo rapporto, con i risultati ottenuti, è stato consegnato al committente.

1.A.13. Thematic Network on Hazard Assessment of Highly Reactive Systems (Hars Net)

Finanziamento dell'Unione europea

Si è concluso il progetto HarsNet (*Thematic Network on Hazard Assessment of Highly Reactive Systems*), durato 4 anni e finanziato dall'Unione europea, che si è occupato dei rischi derivanti dalle reazioni esotermiche in processi di tipo *batch* e *semibatch*.

Al termine dei quattro anni del progetto sono stati prodotti molti documenti di grande interesse per le aziende chimiche, oltre che un sito internet (www.harsnet.de) nel quale si possono trovare, tra l'altro, informazioni di carattere chimico, chimico-fisico e tossicologico sulla pericolosità di sostanze, prodotti e processi, indicazioni sulle strumentazioni più adatte per effettuare studi di sicurezza, indicazioni sui laboratori in grado di effettuare sperimentazioni sulla sicurezza dei processi (tra i quali il nostro Istituto), ecc.. Tra i documenti disponibili, molti dei quali in formato elettronico ed interattivi, vi sono:

- **HarsMeth**, che si propone di fornire una metodologia per la valutazione del pericolo dei processi chimici; il materiale prodotto consiste in una serie di *checklist* e in una "*Short cut methodology*", facilmente utilizzabili dalle PMI e disponibili sul web in formato HTML.

- **HarsBook**, che è una rassegna delle metodologie e tecniche attualmente disponibili per predire e minimizzare i danni derivanti dalla conduzione industriale di reazioni esotermiche. Il contenuto di questo documento, derivante dalle esperienze di tutti i partner del network è già disponibile nell'area pubblica del sito internet.

- **HarsEdu**, che consiste in un programma educativo, costituito anche da supporti multimediali, che potrà essere utilizzato da chiunque ne faccia richiesta per informare ed addestrare personale coinvolto, a vari livelli di responsabilità, nella conduzione di reazioni potenzialmente *runaway*. Il materiale prodotto deriva dalla rassegna critica di decine di corsi, universitari e non, attualmente disponibili nei paesi dell'Unione europea.

- **HarsSMEs**, (il gruppo di lavoro che si occupa dei rapporti tra il network e le piccole e medie imprese, SMEs) *subtask* in cui il ruolo della SSC è particolarmente importante. Le piccole e medie imprese sono le vere destinatarie dei risultati del progetto e la SSC (responsabile a livello europeo del rapporto tra i partner e le aziende medio piccole, ha propagandato in Italia il lavoro del network attraverso una serie di meeting nazionali (organizzati presso la SSC e in altre sedi), presentazioni a congressi, pubblicazioni su riviste e visite presso le aziende.

- **HarsRes**: questo *subtask* del progetto, che si è occupato di proporre nuove ricerche correlate alle attività del network, ha prodotto buoni risultati tanto che alla fine del 2002 si è tenuto a Roskilde (Danimarca), presso il RISO National Laboratory, il *kick-off meeting* del progetto internazionale

"S2S: A Gateway for Plant and Process Safety", nel quale la SSC è coinvolta in numerosi temi.

1.B. Ricerche istituzionali/strategiche

1.B.1. Analisi comparata delle emissioni complessive nell'intero ciclo di vita (produzione, trasporto, combustione) dei sei gas ad effetto serra e dei diversi contaminanti per carbone, petrolio, gas naturale, orimulsion, tutti combustibili fossili utilizzati nella produzione termoelettrica

Questo studio è stato concordato con i diversi settori contribuenti. E' iniziato nel 2001 ed è terminato alla fine del 2002.

Il ciclo di vita preso in esame comprende le emissioni dei gas serra maggiormente significativi (CO₂ e CH₄), originate dai combustibili fossili entro i confini nazionali, relativi agli stadi di precombustione (derivanti dalle *fugitive emissions*) e combustione per la produzione di energia termoelettrica. Tracciato un livello di riferimento dello scenario energetico italiano (che ha fotografato la situazione media per i diversi combustibili a tecnologie impiantistiche del '99) l'indagine ha approfondito aspetti specifici. L'attenzione è stata focalizzata sulle emissioni da combustione che rappresentano oltre il 90% delle emissioni di gas serra dei combustibili fossili nel ciclo considerato. In particolare, sono stati approfonditi alcuni degli aspetti ritenuti maggiormente significativi in relazione al dibattito in corso sul mix energetico nazionale. E' stato inquadrato uno scenario a breve termine (sulla base del parco generazione del '99) con una proiezione delle ricadute, in termini ambientali ed economici, di diversi mix energetici (con una quota di carbone fino al 20%). Per valutare uno scenario a medio-lungo termine, tenuto conto del previsto rinnovamento del parco centrali, sono state acquisite informazioni dettagliate sulle prestazioni delle tecnologie avanzate di combustione. Ciò ha consentito di confrontare le emissioni di gas e carbone in funzione di tecnologie specifiche (CCGT per gas naturale e ultrasupercritica per carbone). Il problema è stato inquadrato nel contesto complessivo (costo di generazione delle tecnologie, costi variabili dei combustibili, sicurezza degli approvvigionamenti, principali fattori di stabilità e di volatilità delle tecnologie).

Sono stati infine acquisiti elementi informativi sulle prestazioni delle tecnologie di abbattimento delle emissioni con l'obiettivo di implementare l'indagine nel futuro estendendola, rispetto al tema inizialmente proposto, alle emissioni diverse dai gas serra con l'obiettivo di tracciare un quadro completo dei vari combustibili nel ciclo di produzione termoelettrica.

1.B.2. Classificazione tecnica del coke di petrolio come combustibile da utilizzare come fonte di energia

Il tema di ricerca è stato concordato con il settore carbone (Assocarboni) e lo studio si è concluso nel 2002.

È stata condotta un'indagine conoscitiva che, dopo aver esaminato le varie tipologie di coke provenienti dal *coking*, ha inteso da un lato valutare la composizione e le principali caratteristiche chimico-fisiche del coke di petrolio destinato al mercato energetico, dall'altro analizzarne criticamente le effettive potenzialità in relazione al suo impiego come combustibile. Di conseguenza, alla luce di consolidate esperienze operative maturate negli ultimi anni a livello mondiale, nella relazione finale ampio risalto è stato dato agli aspetti tecnici inerenti l'utilizzo del coke di petrolio nelle caldaie a polverino, nella combustione a letto fluido, nella gasificazione (IGCC) e nell'industria del cemento. In tale contesto oltre a fornire le principali indicazioni di carattere generale circa l'utilizzo del coke di petrolio nelle citate applicazioni, grande rilievo è stato riservato alle connesse problematiche ambientali.

2. Analisi e sperimentazione conto terzi (attività commerciale)

Dai dati estratti dal LIMS risulta la situazione seguente:

- la SSC ha ricevuto richieste di analisi e sperimentazioni da circa 500 committenti diversi;
- sono pervenute 1.326 richieste di analisi (1523 nel 2001);
- sono stati analizzati 6.160 campioni (5.675 nel 2001; 5.100 nel 2000) su cui sono state fatte 19.400 analisi (19.000 nel 2001), il 70 % accreditate dal SINAL. Non sono comprese le analisi interne, di supporto alle ricerche;
- sono stati stilati 4281 rapporti di prova (certificati) (4042 nel 2001; 3600 nel 2000);
- sono state stilate 173 relazioni (297 nel 2001; 250 nel 2000).

2.1. Laboratorio Analitica e Chimica Fisica

Si segnalano i principali contratti:

- 1) Contratto con ITALCEMENTI per l'analisi di campioni di carbone, olio combustibile e CDR.
- 2) Contratto con FINA per l'analisi di solventi, lubrificanti e fluidi di laminazione.
- 3) Contratto con AGIP per l'analisi di campioni di gasolio.
- 4) Contratto con SNAM per analisi di campioni di gas metano.

Al di fuori di detti contratti, sono pervenuti numerosi campioni solidi, liquidi e gassosi da privati o società che hanno stipulato contratti di minore entità. Come ogni anno, sono stati analizzati campioni oggetto di indagine giudiziaria: residui da incendi dolosi, combustibili e carburanti con aggiunta di prodotti classificati come rifiuti.

2.2. Laboratorio Catalisi

Sono state eseguite misure di caratterizzazione della porosità e della struttura superficiale di vari

materiali industriali con metodi di adsorbimento e desorbimento di gas inerti, di idrogeno e di CO.

Su richiesta di un committente è stato anche effettuato uno studio sulle proprietà di un catalizzatore industriale per l'abbattimento di vapori organici, simulando in laboratorio le condizioni del processo.

In un'altra sperimentazione per terzi è stato progettato, realizzato e collaudato un sistema catalitico per la conversione selettiva delle emissioni degli autoveicoli in presenza di metano.

2.3. Laboratorio Ambiente

Il rinnovo del contratto stipulato con Snam Rete Gas, per il controllo dei livelli emissivi delle turbine a gas, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, ha comportato interventi presso le centrali di compressione di Mazara del Vallo, Messina e Enna.

Verifiche semestrali sulla natura dei fumi emessi dagli impianti di produzione sono state eseguite, a seguito del rinnovo delle convenzioni, con Italcementi, presso la cemeniera di Rezzato e con la Società Cristallerie Livellara, presso lo stabilimento di Milano.

Per conto della ALER di Milano sono state controllate le emissioni di 3 centrali di riscaldamento di insediamenti abitativi, di cui 2 alimentate a olio combustibile emulsionato e 1 alimentata a gasolio.

Presso le Officine Compartimentali delle FF. SS. di Milano sono state verificate le emissioni di solventi nell'atmosfera da una cabina di verniciatura e i fumi prodotti dall'impianto di riscaldamento.

Per conto dell'Amministrazione Comunale di Milano è stata eseguita una campagna di verifica su 9 centrali termiche, insediate presso edifici scolastici, impianti sportivi e uffici pubblici, per il controllo e la comparazione del livello di emissione delle polveri totali, con gli impianti alimentati a gasolio emulsionato e a gasolio.

Presso lo stabilimento Thermal Ceramics di Casalpusterlengo, adibito alla produzione di materiali refrattari, è stata verificato il rispetto delle emissioni secondo quanto stabilito dalla normativa di legge sui fumi di 3 linee produttive e sugli scarichi gassosi di 6 impianti di trattamento.

Su incarico della società Edipower sono stati eseguiti i controlli presso la centrale elettrica di Brindisi Nord al fine di determinare il contenuto di microinquinanti organici e inorganici nelle emissioni prodotte da una linea condotta nelle condizioni di massimo carico e alimentata con miscele di due tipologie distinte di carbone: un indonesiano (Adaro) e un venezuelano.

Su incarico della società di consulenza Spil di Tradate è stata sostenuta una breve campagna di monitoraggio ambientale (5 giorni) per valutare la qualità dell'aria presso un'autorimessa della Azienda Municipalizzata Trasporti di Genova.

Su richiesta di diverse utenze sono state eseguite circa 70 determinazioni dei composti aromatici nei distillati medi secondo i metodi IP 391/95 e EN 12916, circa 200 analisi mediante cromatografia ionica di anioni, derivati da matrici solide di varia na-

tura o campionati durante i controlli delle emissioni, e circa 30 caratterizzazioni di miscele polimeriche con la tecnica della cromatografia a permeazione di gel.

2.4. Laboratorio Sicurezza (Termochimica e Infiammabilità)

Sono state condotte sperimentazioni e prove per 28 aziende (in maggioranza chimiche), relazionate in 90 rapporti di prova.

Sono state condotte sperimentazioni calorimetriche e termoanalitiche volte alla valutazione della sicurezza di processi industriali di due aziende chimico-farmaceutiche operanti in Italia, ma con impianti di produzione all'estero. Per entrambe sono state condotti studi sistematici di alcuni loro processi produttivi comprendenti lo studio della stabilità di reagenti, prodotti intermedi e miscele di reazione, lo studio della termodinamica e della cinetica della reazione, lo studio dei prodotti di decomposizione a seguito di un evento incidentale (incendio). Il rapporto di collaborazione è stato definito sulla base di un contratto di ricerca annuale. Entrambe le sperimentazioni sono ancora in corso e si concluderanno nel 2003.

Un rapporto di collaborazione analogo è stato istituito con altre tre aziende.

Pervengono richieste sempre più numerose di valutazioni termoanalitiche e calorimetriche con analisi dei prodotti di decomposizione per valutare i rischi rilevanti connessi al rilascio di sostanze tossiche. Tali richieste nascono dalla necessità delle aziende chimiche di ottemperare all'art. 3 del D.L.vo. 334/99 (recepimento italiano della Direttiva Europea Seveso II).

Per quanto riguarda il Laboratorio Infiammabilità, sono state condotte analisi e sperimentazioni per aziende operanti in svariati settori, tra i quali i prevalenti sono quello farmaceutico, quello dei prodotti plastici e polimerici in genere, quello delle vernici. Nel corso del 2002 si è rilevato la stessa tendenza del 2001, ossia sono in aumento le richieste del punto di infiammabilità e della combustibilità per i campioni liquidi e il limite inferiore di infiammabilità, i parametri di esplosione ed in particolare l'energia minima di innesco per quelli solidi in polvere. Si osserva un incremento significativo delle determinazioni volte a classificare le sostanze secondo i metodi dell'ADR (la normativa per il trasporto su strada di prodotti chimici).

Si manifesta più chiaramente la tendenza dei committenti ad affidare alla SSC non l'esecuzione di una serie di determinazioni, ma la risoluzione di problemi che si originano nel corso della produzione o che vengono a loro volta richiesti da fornitori o clienti, oltre che dalla continua evoluzione delle normative.

Si segnalano di seguito i lavori di maggiore impegno e che hanno richiesto una consulenza specifica del reparto:

- Identificazione di problemi connessi all'essiccamento industriale della carbossimetilcellulosa me-

dante prove di suscettibilità all'autoaccensione.

- Identificazione della sorgente di accensione che ha provocato un problema durante il confezionamento di un prodotto chimico.

- Collaborazione per la progettazione e realizzazione di un impianto di riciclaggio di resine poliuretaniche utilizzate nelle carrozzerie auto (paraurti e portiere) relativamente alla manipolazione delle polveri.

- Studio per la valutazione di caratteristiche fisico-chimiche su campioni di rifiuto (FLUFF) derivante dalla rottamazione di auto al fine della realizzazione di un impianto di recupero energetico mediante pirolisi dei rifiuti.

- Determinazioni di proprietà fisico-chimiche in buone pratiche di laboratorio (B.P.L.).

- Contratto con una multinazionale per la determinazione del punto di infiammabilità di campioni di polioli provenienti da tutta Europa mediante il metodo ISO 1523.

2.5. Laboratorio Motori

Nel corso dell'anno sono stati analizzati numerosi campioni di benzina e, soprattutto, di gasolio per determinare rispettivamente il numero di ottano (*Research e Motor*) e il numero di cetano. Sono stati eseguiti controlli del numero di cetano in due *surveys* (estivo e invernale).

Nell'ambito dell'assistenza tecnica all'industria petrolifera, sono stati effettuati 19 interventi sui motori CFR presso i laboratori delle raffinerie e dell'Agenzia Dogane, revisionate 8 testate di motore CFR ed è stato svolto un corso di addestramento per operatori CFR.

Per conto della rivista *Quattroruote* sono state svolte prove di emissione su due autovetture Diesel, di cui una dotata di serie di un filtro per il particolato autorigenerante (FAP), con l'obiettivo di valutare il grado di efficacia nell'abbattimento del particolato rispetto a un autoveicolo convenzionale. I risultati hanno indicato che l'applicazione curata di un dispositivo del genere sul condotto di scarico del motore, associata al convertitore ossidante di serie, è in grado di abbattere per un fattore di 10000 l'emissione in numero di particelle carboniose.

3. Attività istituzionale

3.1. Normazione, consulenza, gruppi di lavoro, ecc.

3.1.1. Attività nazionale e internazionale (per il settore petrolifero)

Nella prima parte dell'anno è proseguita l'attività del CEN TC19 WG27-Zolfo, che ha riguardato il completamento del rapporto relativo al circuito europeo di correlazione svolto nel 2001. L'ultima riunione del gruppo si è tenuta a Gent, presso il Centro Ricerche Chevron-Texaco. Il rapporto è stato inviato ai gruppi di lavoro WG21 e WG24, incaricati di inserire i nuovi metodi di prova dello zolfo nelle specifiche della benzina e del combustibile Diesel.

Il rapporto è stato anche inviato agli enti di normazione nazionali e inoltre pubblicato come documento CEN. È stata avviata la preparazione di un Technical Report CEN basato sul rapporto completo del WG27. In seguito alle decisioni dell'ISO TC28 è stato attivato un gruppo internazionale, coordinato dalla SSC, con il compito di armonizzare titoli e scopi dei numerosi metodi ISO riguardanti la determinazione dello zolfo. Il gruppo ha sostanzialmente completato il lavoro entro il 2002.

Il WG9 - *Aromatici in benzina* si è riunito in gennaio presso la SSC per esaminare i risultati del circuito europeo riguardante la determinazione di classi di composti in benzina con i metodi sviluppati dal gruppo. La precisione ottenuta nel circuito è stata inclusa nei metodi, distribuiti dal CEN per l'inchiesta pubblica.

Il WG30 - *Monitoraggio combustibili alla pompa* ha completato il suo lavoro con l'ultimo incontro, che si è tenuto in maggio presso il Centro Ricerche Exxon, Bruxelles, nel quale è stata completata la revisione dei metodi sviluppati riguardanti il sistema di monitoraggio europeo.

Nel corso della riunione di Parigi, il WG31 - *Sedimenti* ha esaminato il rapporto sul circuito di correlazione italiano con partecipazione europea, inteso a migliorare la precisione del metodo di prova attualmente impiegato. I risultati non si sono rivelati molto soddisfacenti e il metodo dovrà essere ulteriormente perfezionato.

Va sottolineato che nell'attività del WG27 la SSC ha svolto un ruolo di coordinamento, mentre in quella del WG31 ha condotto attività sperimentale e di elaborazione dati.

Per quanto riguarda l'attività a carattere nazionale, il 21 marzo si è tenuto presso la SSC un workshop sui metodi per la determinazione dello zolfo a completamento dell'attività CEN. All'incontro hanno partecipato circa 40 rappresentanti di compagnie petrolifere e laboratori di controllo. È stata illustrata la situazione europea a breve e medio termine, per permettere ai laboratori nazionali di attrezzarsi in funzione delle esigenze future.

È proseguita l'attività UNICHIM riguardante il Circuito di Correlazione Prodotti Petroliferi, che ha visto il completamento del circuito 2001-2002. I risultati sono stati discussi nelle due tradizionali riunioni di aprile e ottobre. È stata avviata l'attività 2002-2003, che prevede, accanto al tradizionale circuito, un circuito dedicato ai combustibili autotrazione e ai parametri d'impatto ambientale elencati nella Direttiva Europea 98/70. Per questo secondo circuito è richiesta ai laboratori partecipanti la rinuncia all'anonimato e una serie di requisiti (accreditamento o certificazione, esecuzione di tutte le prove).

Il gruppo di lavoro *Coloranti* ha condotto tre circuiti con la partecipazione di 24 laboratori, riguardanti la determinazione del colorante rosso nel gasolio per riscaldamento, del colorante verde e del marcante nel gasolio agricolo. Mentre i circuiti relativi al colorante rosso e verde hanno dato risultati soddisfacenti, e i relativi metodi sono stati inviati a UNICHIM per la pubblicazione, per il marcante la

dispersione dei dati non ha consentito la validazione del metodo, che dovrà essere ulteriormente perfezionato. L'esigenza di metodi validati per coloranti e marcanti è particolarmente sentita dalla Agenzia Dogane, dall'Unione Petrolifera, dall'Assocostieri per ridurre i contenziosi e per avviare il nuovo regime di denaturazione dei prodotti petroliferi.

Il gruppo di lavoro *Emulsioni* ha avviato la preparazione di un protocollo di prova per armonizzare l'esecuzione del metodo UNICHIM 1548 - *Stabilità dinamica delle emulsioni acqua-gasolio* e la lettura dei provini. Anche in questo caso l'attività è richiesta da Agenzia Dogane e Unione Petrolifera per risolvere situazioni di disputa derivanti dalla diversa applicazione del metodo di prova.

Per quanto riguarda l'attività sperimentale a supporto di CUNA GdL12, che ha preparato una norma tecnica apposita, è stato organizzato un circuito di correlazione per verificare l'applicabilità di metodi sviluppati per biodiesel puro a miscele di biodiesel al 20-30% in gasolio per autotrazione. I metodi investigati sono risultati applicabili alle miscele esaminate. Il rapporto riguardante i risultati e le relative conclusioni è stato inviato alla CUNA.

In tutte le attività nazionali sopra elencate la SSC ha svolto ruolo di coordinamento dei gruppi e di gestione dei circuiti di correlazione.

Il dott. P. Tittarelli ha partecipato come rappresentante italiano al meeting plenario dell'ISO TC28 che si è tenuto a Milano a novembre. Tra le varie decisioni prese durante l'incontro, è stato creato un gruppo internazionale con lo scopo di armonizzare i metodi per la determinazione dello zolfo. È stato esaminato il carico di lavoro del TC28, che deve essere commisurato alle forze che il TC28 può impiegare. Negli ultimi anni infatti, a causa delle fusioni tra compagnie petrolifere, il numero di esperti nel settore normazione si è andato riducendo. Proprio per questo motivo è stata proposta la firma di un memorandum d'intesa tra le tre maggiori organizzazioni normative nel settore petrolifero, l'ISO TC28, il CEN TC19 e l'ASTM D02. Con questa intesa si intende ridurre la proliferazione di metodi ed evitare una duplicazione di sforzi e risultati. Le tre organizzazioni svilupperanno un protocollo che permetterà di affidare a una sola di esse specifiche attività normative.

Nel mese di novembre si sono tenuti a Londra presso l'IP due workshop, il primo dedicato all'*Ignition Quality Tester* e il secondo allo *Zolfo*. Nel primo workshop sono stati illustrati i risultati del circuito condotto per stabilire la precisione dell'IQT, che permette di misurare il numero di cetano nel gasolio per autotrazione senza l'impiego di un motore CFR. Il circuito ha mostrato che la precisione dell'IQT è adeguata, ma devono essere ancora condotti studi sulla relazione tra i dati IQT e quelli ottenuti con il motore CFR.

Durante il meeting invernale del Comitato Tecnico D02 ASTM è stata discussa una serie di aspetti di interesse per la situazione petrolifera europea, quali la contaminazione di combustibili per autotrazione, la determinazione dello zolfo, la validazione del metodo IQT, i metodi riguardanti la misura del-

l'infiammabilità, della volatilità delle benzine, del congelamento del petrolio avio. In particolare, per la determinazione dello zolfo sono stati confrontati i risultati ottenuti nei circuiti di correlazione americani e in quelli europei. I circuiti europei hanno mostrato una maggiore efficacia sia a livello organizzativo sia come qualità dei risultati; questo ha portato a confronti piuttosto aspri nella riunione dell'apposito sottocomitato.

3.1.2. Gruppo di lavoro UNICHIM "Scarichi idrici della rete di distribuzione carburanti"

Questo gruppo di lavoro, promosso dall'Unione Petrolifera, è stato costituito nel novembre 2001.

Ha svolto un'intensa attività con l'obiettivo di pervenire alla stesura di una linea guida che costituisca un punto di riferimento sia per gli operatori del settore (nella programmazione degli interventi di adeguamento e installazione dei sistemi di raccolta, trattamento e scarico delle acque reflue originate sui punti vendita) sia per gli operatori della Pubblica Amministrazione nello svolgimento dell'attività di controllo in funzione della nuova normativa (Decreti Legislativi 152/99 e 258/00).

L'argomento è complesso sia per le numerose incertezze legate agli indirizzi normativi demandati alle Regioni (e che verranno disciplinate in futuro) sia per la disomogeneità delle situazioni riscontrabili nella rete di distribuzione di carburanti nazionale.

L'attività del gruppo è stata disaggregata in sottogruppi specifici che hanno affrontato gli aspetti normativi (statale e locale), tecnologici e chimico-analitici.

L'attività della SSC ha riguardato in particolare:

- il coordinamento del sottogruppo analitico che, partendo da un'analisi approfondita dei punti vendita, ha affrontato gli aspetti chimico-analitici del problema e ha elaborato un documento che confluirà in un apposito capitolo della linea guida;
- l'organizzazione di una campagna di campionamento/analisi condotta presso 9 stazioni di servizio ubicate in Lombardia e Veneto con l'obiettivo di fornire un'indicazione preliminare sulle caratteristiche qualitative delle acque di dilavamento tipiche delle stazioni di servizio.

La tematica affrontata, riguardante gli scarichi idrici, ha anche avuto riflessi diretti sull'attività interna. I laboratori dell'Area Analitica sono stati infatti attivati per poter rispondere alle eventuali richieste di mercato anche in questo nuovo settore di attività.

La pubblicazione del manuale, prevista inizialmente per fine 2002, è slittata al 2003.

3.1.3. Attività in ambito CUNA

3.1.3.1. Gdl 1 "Coordinamento Motori CFR"

Il Gdl1 si è riunito una prima volta il 29 gennaio presso la SSC per esaminare le modalità di svolgi-

mento del RRT europeo sul numero di ottano e il 29 ottobre per presentare i risultati dei circuiti di correlazione svolti nel 2001. Il resoconto dettagliato dell'attività di questo GdL è riportato in un fascicolo CUNA.

Nel corso dell'anno è proseguito in modo regolare lo svolgimento dei circuiti bimestrali di correlazione dei numeri di ottano e di cetano tra i laboratori dell'industria petrolifera, secondo le consuete modalità.

In ambito internazionale è stato svolto tra febbraio e aprile il circuito di correlazione europeo, il cui obiettivo era quello di stabilire in modo definitivo la significatività del *bias* osservato sulla valutazione ottanica *Motor* della benzina, quando si adottano i metodi aggiornati ASTM D2699 e D2700-02, a cui faranno riferimento le nuove edizioni dei metodi ISO 5163/5164 riportati nelle specifiche, rispetto all'edizione correntemente adottata (1986). I risultati sono stati discussi in ambito CEN nella riunione di giugno ad Atene per apportare le opportune modifiche alle norme EN 228.

I risultati del circuito, raccolti ed elaborati statisticamente dalla JFC Consulting, ufficialmente designata dalla *task force* del CEN TC19 WG21, ha messo in evidenza l'esistenza di un *bias* statisticamente significativo di 0,2 punti di N.O. in più, sia per il RON che per il MON con l'applicazione della nuova edizione dei due metodi ASTM.

Nel 2002 è iniziato lo scambio sistematico su base annuale di campioni di benzina e di gasolio con l'Institute of Petroleum (IP) e con il National Exchange Group (NEG - ASTM). La SSC, per conto della CUNA, ha inviato a entrambi i due gruppi di lavoro internazionali il medesimo campione di benzina, impiegato in un circuito di correlazione nazionale, e ha ricevuto dall'IP un campione di gasolio da distribuire ai laboratori partecipanti nel primo circuito del 2003.

3.1.3.2. Altri Gdl CUNA

La SSC partecipa abitualmente alle attività di altri GdL CUNA: GdL3 "Caratteristiche Combustibili liquidi", GdL 6 "Caratteristiche lubrificanti del gasolio", GdL 7 "Filtrabilità a freddo dei gasoli", GdL 8 "Specifiche del gas naturale", GdL 9 "Caratteristiche del GPL", GdL 12 "Specifiche delle miscele al 20-30 % di biodiesel in gasolio", nonché alle riunioni semestrali della Commissione CUNA "Combustibili Lubrificanti e Affini", al quale appartengono il GdL 1 e gli altri gruppi di lavoro.

3.1.3.3. Attività in ambito CIG

Nel 2002 è ripreso il lavoro di normazione in ambito CIG (Comitato Italiano Gas) a seguito di una riconvocazione della Commissione D1 "Odorizzazione e Condizionamento Apparecchi e Impianti" chiamata a sciogliere un "dubbio interpretativo" legato al dosaggio degli odorizzanti nel gas distribuito, sollevato dal Ministero delle Attività Produttive

su sollecito dell' Autorità dell' Energia Elettrica e del Gas. Il parere scaturito dai lavori della Commissione in oggetto è integralmente riportato sulla Linea Guida relativa al controllo dell'odorizzazione del gas negli impianti di distribuzione resa pubblica nel dicembre 2002 .

Nel corso delle riunioni, alla luce del nuovo scenario del gas legato alle nuove direttive e norme europee e alla luce delle norme tecniche ISO di prossima pubblicazione, è stata altresì ravvisata la necessità di revisionare la normativa relativa agli odorizzanti per quanto riguarda la parte impiantistica, di caratterizzazione e di prova.

3.2. Formazione

3.2.1. Formazione per esterni

- Corsi di formazione per Operatori Motori CFR: API – Raffineria di Ancona, 12-14 aprile
- Corso “*Studio e valutazione delle reazioni fugitive*”, 19-21 giugno e 13-15 novembre, presso SSC .
- Corsi di formazione sulla *Sicurezza chimica*, direttamente presso industrie:
 - Fabbrica Italiana Sintetici (FIS), Vicenza;
 - Great Lakes, Pedrengo;
 - ERREGIERRE, Bergamo;
 - Uquifa, Agrate Brianza.

Il dott. P. Cardillo ha tenuto il corso “*Sicurezza e legislazione in ambito chimico*” presso il Dipartimento di Chimica dell'Università di Milano per gli studenti del 3° anno di Chimica. Ha fatto parte del collegio di docenti, come rappresentante della Stazione sperimentale per i Combustibili, del Master “*Ingegneria delle Assicurazioni*” del CINEAS, tenendo un ciclo di lezioni su *Combustioni accidentali*. Ha tenuto un ciclo di lezioni su *Sicurezza Chimica* nell'ambito della scuola di specializzazione “A. Quilico” del Politecnico e dell'Università di Milano. Ha tenuto un seminario (17 gennaio) presso i Vigili del fuoco di Como, un seminario (11 febbraio) per i dottorandi di Ingegneria chimica dell'Università di Roma e un seminario (30 ottobre) per i funzionari ARPA della Lombardia

Il dott. A. Lunghi è stato docente nel corso “*Sicurezza nei laboratori chimici*”, organizzato dall'UNICHIM (febbraio 2002) e nel corso dallo stesso titolo che si è tenuto presso l'Università di Catania, Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, nei giorni 28 e 29 maggio. Ha tenuto una lezione al Politecnico di Milano nel corso “*Sicurezza ed affidabilità degli impianti chimici*” (21 novembre).

L'ing. N. Mazzei ha partecipato in qualità di docente al IX corso “*Specializzazione Prevenzione Incendi*” presso l'Ordine degli Ingegneri e al IV corso “*Specializzazione Prevenzione Incendi*” presso l'Ordine degli Architetti. È stato docente anche nel corso di formazione Master “*Antincendio - Diploma Europeo CFP*” organizzato da ISFOP presso la sede dell'AIAS (Associazione Italiana fra Addetti alla Sicurezza).

3.2.2. Borse di studio e laureandi

Hanno iniziato a frequentare i Laboratori della Stazione sperimentale per i Combustibili i seguenti borsisti:

- dott.ssa M. Bolchi (Area Analitica);
- dott. Priola (Area Analitica);
- dott. E. Sironi (Lab. Combustione);
- ing. S. Bertagna (Lab. Combustione).

Hanno frequentato o hanno iniziato a frequentare il Laboratorio Termochimica e Sicurezza per svolgere la tesi sperimentale di laurea i seguenti studenti:

- C. Raso, Institut Quimic de Sarrià, Spagna;
- P. Colombo, Chimica Industriale, Università di Milano;
- S. Martinelli, Ingegneria chimica, Politecnico di Milano.

Nel corso del 2002 si sono laureati i seguenti 4 studenti che hanno svolto il progetto di tesi nel Laboratorio Termochimica:

- Lucilla Previtali, in Ingegneria chimica (Politecnico di Milano), con la tesi “*Analisi di sicurezza con metodi calorimetrici di una reazione di interesse industriale*”;
- Gianmarco Pulga, in Ingegneria chimica (Politecnico di Milano), con la tesi “*La Direttiva 96/82 sul controllo di incidenti rilevanti: proposta di una metodologia di analisi per l'identificazione dei pericoli connessi al rilascio di sostanze tossiche*”;
- Patrizia Colombo, in Chimica industriale (Università Statale di Milano), con la tesi “*Studio calorimetrico di processi chimici di interesse industriale: valutazione preventiva dei pericoli di natura termica e predisposizione di sistemi di protezione connessi ai reattori*” .
- Cristian Raso, in Ingegneria chimica (Institut Quimic de Sarrià, Spagna) con la tesi “*Identificazione di prodotti tossici derivanti da reazioni fugitive*”.

3.2.3. Formazione per interni

- 25-27/03 *ReacIR training Course*, Mettler Toledo (dott. A. Lunghi, dott.ssa L. Gigante).
- 12/04 Incontro di aggiornamento su “*Analisi dei combustibili tradizionali ed alternativi*”, Analytical Instruments, Milano (p.c. E. Perotti).
- 3/05 Conferenza del dott. Ralph Sturgeon, Institute for National Measurement Standards, National Research Council of Canada, Ottawa, “*Inductively Coupled Plasma Time of Flight Mass Spectrometry - Is it Worthwhile !?*” (rivolta a tutto il personale tecnico).
- 06/05 Incontro di aggiornamento su “*Determinazione di metalli in traccia AA, ICP/OES, ICP/MS Confronti, prestazioni, novità, orientamenti per una scelta*” (dott.ssa M. Bolchi).

- 28/05 Corso “*La nuova classificazione dei rifiuti*”, Informa, Roma (dott.ssa C. Vecchi).
- 14/11 Corso base “*ICP-MS*”, Perkin Elmer, Monza (dott.ssa M. Bolchi).
- 16/09-27/11 Corso di Formazione del Servizio *Prevenzione e Protezione*, ASL 2, Melegnano (dott.ssa C. Vecchi)
- 4/12 Seminario interno del prof. T. Terrana (Medicina del Lavoro) “*Il medico specialista in medicina del lavoro e il rischio chimico alla luce del Dlg. 25/2000 in vigore dal gennaio 2002*” (rivolto a tutto il personale)
- 16/12/02 Seminario interno della dott.ssa C. Vecchi “*Conformità del Sistema Qualità della SSC alla Norma ISO/IEC 17025*” (rivolto a tutto il personale)

3.2.4. Partecipazione a convegni, seminari, ecc. del personale SSC

- 20/02 Tavola rotonda su “*HarsNet: un progetto di assistenza alle piccole e medie imprese PMI del comparto chimico per i problemi della sicurezza dei processi*”, Unione Industriali della Provincia di Bergamo (dott. P. Cardillo, dott.A. Lunghi, dott.ssa L. Gigante).
- 20-22/02 Meeting *Harsnet*, Bergamo (dott. P. Cardillo, dott.A. Lunghi, dott.ssa L. Gigante).
- 27/02 Convegno “*Inquinamento atmosferico di polveri sottili*”, Centro Congressi CARIPLO, Milano (dott. A. Rolla).
- 21/03 Giornata di studio e workshop su “*Analisi delle acque*”, SEP Pollution, Padova (dott.ssa T. Zerlia, dott. G. Pinelli).
- 31/05 Incontro Direzione SINAL-Laboratori Accreditati, Milano (dott.ssa C. Vecchi).
- 2-6/06 *RXE User Forum Mettler*, Newport, USA (dott.ssa L. Gigante).
- 03-06/06 Convegno “*Combustion and the Sustainable Development*”, organizzato dalla sezione italiana del Combustion Institute, Roma (dott. G. Migliavacca).
- 11/06 Seminario su “*Dlg. 25/2002*”, Federchimica, Milano (dott. P. Cardillo, dott. A. Lunghi).
- 15/06 Tavola Rotonda “*Energia libera: occasione per pochi o opportunità per molti?*” Milano (dott.ssa T. Zerlia).
- 18/06 Seminario Oil Bulk Cargo Trading and Operation su “*Il Controllo dei Rischi*”, Camogli (dott. P. Tittarelli)
- 21/06 Seminario “*L’analisi di rischi nei componenti in pressione: cosa cambia con la PED*”, Politecnico di Milano (ing. N. Mazzei).
- 21/06 Seminario “*Sicurezza degli approvvigionamenti e competitività del Sistema Elettrico: quali prospettive?*”, Assolombarda, Milano (dott.ssa T. Zerlia).
- 4/7 Seminario “*Esplosioni da polveri*”, Chilworth, Università dell’Insubria, Busto Arsizio (dott. P. Cardillo, ing. N. Mazzei, ing. A. Mazzei, dott. A. Lunghi).
- 25-29/08 Meeting *Harsnet*, Barcellona (dott. P. Cardillo, dott.ssa L. Gigante, dott. A. Lunghi).
- 25-29/08 Congresso Estac 8 “*Thermal Analysis and Calorimetry*”, Barcellona (dott. P. Cardillo, dott.ssa L. Gigante).
- 5/10 Convegno “*Biodiversità: la sfida, i pericoli*”, Centro Congressi CARIPLO, Milano (dott. A. Rolla).
- 8-10/10 Simposio internazionale “*Process Safety and Industrial Explosion Protection*”, ESMG, Norimberga (Germania) (ing. N. Mazzei, ing. A. Mazzei).
- 12/10 Convegno “*Il biodiesel: una opportunità per la sfida dell’ambiente*” - Centro Congressi CARIPLO, Milano (dott. A. Rolla, ing. F. Avella).
- 15/10 Convegno “*Natural gas upgrading*”, Eni-Tecnologie, San Donato Milanese (dott.ssa T. Zerlia, dott. G. Pinelli).
- 15-17/10 Convegno Nazionale VGR 2002, “*Valutazione e Gestione del Rischio*”, Pisa (dott. P. Cardillo, dott. S. Marengo, dott. A. Lunghi).
- 21/10 Seminario su “*Programmi e finanziamenti Ue per l’energia*”, FAST, Milano (dott. S. Marengo).
- 29/10 Giornata di studio su “*Bitumi Stradali*”, Agip Petroli, San Donato Milanese (dott. P. Tittarelli).
- 29-30/10 Convegno “*Le tre giornate del controllo ambientale su Acqua, Aria, Suolo*”, Morgan Edizioni Tecniche – Laboratorio 2000, Milano (dott. A. Mascherpa, dott.ssa A. Casalini).
- 15/11 Convegno “*La bonifica dei siti contaminati: dall’esperienza in campo esempi di soluzioni alle problematiche*”, Provincia di Milano, Milano (dott.ssa T. Zerlia).
- 13/12 Conferenza dell’ing. Francesco Ramella su “*Protocollo di Kyoto*”, Politecnico, Milano (dott.ssa T. Zerlia).
- 15/12 XXIV Congresso AICAT, Catania (dott. P. Cardillo, dott. A. Lunghi).
- 17-18/12 *S2S kick-off meeting*, Roskilde (DK) (dott.ssa L. Gigante).

3.2.5. Incontri, convegni, ecc. presso SSC o organizzati da SSC

Il 20 febbraio è stata organizzata una tavola rotonda (dott. P. Cardillo, dott. A. Lunghi), “*Hars Net: un progetto di assistenza alle piccole e medie imprese (PMI) del comparto chimico per i problemi della sicurezza dei processi*” presso l’Unione Industriali della Provincia di Bergamo per propagandare le attività del gruppo di lavoro di *HarsNet* e della SSC nel campo della sicurezza chimica. All’incon-

tro, a cui sono intervenuti i responsabili del progetto *HarsNet* e rappresentanti delle istituzioni coinvolte nella problematica trattata (ISPESL, Federchimica, Regione Lombardia, VV.FF.), hanno partecipato oltre 60 persone provenienti dal mondo delle imprese chimiche e delle istituzioni.

Dal 21 al 22 febbraio si è tenuto l'ottavo *Meeting Harsnet*, sempre a Bergamo (dott. P. Cardillo, dott. A. Lunghi, dott.ssa L. Gigante). L'organizzazione era a cura della SSC, che si è occupata sia degli aspetti tecnici sia di quelli logistici. Al meeting hanno partecipato 32 persone.

Sono stati inoltre organizzati:

- 08/05 Giornata di studio "*Metodologie di caratterizzazione di materiali industriali*" (dott. S. Marengo, dott.ssa P. Comotti, dott. G. Galli).
- 29/10 Seminario Setaram "*Tecniche calorimetriche innovative per la caratterizzazione dei materiali e per lo sviluppo di processi*" (dott. A. Lunghi, dott.ssa L. Gigante).
- 30/10 Riunione plenaria "*Circuito di Correlazione UNICHIM Prodotti Petroliferi*" (dott. P. Tittarelli).
- 31/10 Dimostrazione delle nuove generazioni degli analizzatori AC8612 & AC8634 "*Analytical Controls*" (dott. P. Tittarelli).
- 03/12 16° Convegno "*La calorimetria di reazione per la sicurezza e lo sviluppo dei processi chimici*" (dott. P. Cardillo, dott. A. Lunghi, dott.ssa L. Gigante).

3.3. Qualità/Sicurezza

Nel 2002 l'Istituto ha ottenuto, fra i primi dieci in Italia, l'accreditamento SINAL secondo la nuova normativa UNI CEI EN ISO/IEC 17025. In seguito alla visita degli ispettori SINAL del febbraio 2002, sono state modificate molte procedure gestionali e gran parte delle sezioni del Manuale Qualità. È stato introdotto un questionario "*Soddisfazione Clienti*" e si è cercato di individuare nuovi indicatori che consentano di valutare continuamente il miglioramento del Sistema Qualità. Come indicatori per monitorare, e possibilmente migliorare, vari aspetti del processo produttivo sono stati individuati:

- a) Per verificare la qualità del prodotto fornito (analisi):
 - utilizzo delle carte di controllo;
 - partecipazione a circuiti interlaboratorio.
- b) Per verificare la soddisfazione dei clienti:
 - questionario;
 - numero e tipologia dei reclami.
- c) Per verificare la gestione del Sistema Qualità:
 - non conformità rilevate durante le verifiche ispettive interne;
 - questionario interno di valutazione dei servizi.

I dati sono stati raccolti e valutati in modo qualitativo, in quanto non sono ancora stati definiti dei

criteri valutativi che permettano di quantizzare i risultati. La procedura che definisce tali criteri non è ancora stata completata. I clienti hanno individuato nei tempi di risposta, e soprattutto in quelli di consegna dei documenti, le carenze più importanti nel servizio offerto dall'Istituto. La riorganizzazione strutturale dovrebbe aver migliorato la situazione, che sarà ricontrollata nel corso del 2003. Anche alcuni problemi rilevati dall'analisi del questionario interno come emissione ordini, servizio macchine e fotocopie, dovrebbero essere stati risolti o comunque ridimensionati.

Il piano di formazione per il 2002 che prevedeva iniziative interne rivolte a tutto il personale e attività esterne di partecipazioni a corsi, seminari, ecc. è stato attuato.

Nel mese di gennaio si è tenuto un incontro, limitato al personale tecnico interessato, ma non previsto dal piano di formazione, sul calcolo dell'incertezza di misura nelle tarature e di metodi di prova che non riportano dati di precisione.

Durante l'anno è stato fatto un addestramento interno per formare personale già in servizio, ma dedicato ad altre attività, all'esecuzione di analisi e prove.

L'addestramento sul ricevimento/registrazione dei campioni si è concluso con l'abilitazione di tre persone, che hanno ricevuto l'incarico di sostituire la titolare in caso di sua assenza o di necessità.

Allo scopo di riunire le funzioni di R.Q. e R.S., nel marzo 2002 è stato nominato un nuovo RSPP nella persona della dott.ssa Carmen Vecchi che, da settembre a dicembre, ha frequentato un corso di formazione di 132 ore presso il Centro Documentazione Formazione (CDF) della ASL 2 di Melegnano. Il Servizio di Protezione e Prevenzione (SPP), aggiornato con la nomina di un RLS, di un assistente RSPP e di nuovi addetti alle emergenze, è stato incaricato della revisione del Documento di Valutazione Rischi con particolare riferimento alla valutazione del rischio chimico.

3.4. Pubblicazioni/Divulgazione

3.4.1. Pubblicazioni e comunicazioni a convegni

- P. CARDILLO, *Guida allo studio e alla valutazione delle esplosioni di polveri*, SC Sviluppo Chimico, Milano, 2002.
- E. PARODI, G. MIGLIAVACCA, P. LOPINTO, *Effetto della composizione del gas naturale: Fase I - Combustione in caldaia*, Riv. Combustibili (2002), 56, 162.
- T. ZERLIA, S. MARENGO, A. MASCHERPA, G. PINELLI, C. VECCHI, *Unconventional applications of spectroscopic and chemometric techniques in the fuels field*, Riv. Combustibili (2002), 56, 173.
- F. AVELLA, D. FAEDO, *Emissioni di un'autovettura Diesel di serie dotata di una trappola per il particolato*, Riv. Combustibili (2002), 56, 183.
- S. MARENGO, P. COMOTTI, G. GALLI, *Tecniche di visione strumentale per il controllo dei processi chimici*, Riv. Combustibili (2002), 56, 200.
- P. CARDILLO, L. GIGANTE, A. LUNGI, C. DI BARI^(c), G. LUDOVISI^(c), *La termodinamica per la sicu-*

rezza chimica: criteri di previsione dell'instabilità termica, Riv. Combustibili (2002), 56, 209.

(^o) ISPESL – DIPIA, Roma

- A. LUNGH, L. GIGANTE, P. CARDILLO, F. BARONTINI (^o), V. COZZANI (^{*}), K. MARSANICH (⁺), S. ZANELLI (⁺), *Procedure sperimentali per l'identificazione di prodotti derivanti dalla perdita di controllo di processi chimici*, Riv. Combustibili (2002), 56, 224.

(^o) Gruppo Nazionale per la Difesa dai Rischi Chimico-Industriali ed Ecologici, Consiglio Nazionale delle Ricerche

(^{*}) Dipartimento di Ingegneria Chimica, Mineraria e delle Tecnologie Ambientali, Università degli Studi di Bologna

(⁺) Dipartimento di Ingegneria Chimica, Chimica industriale e Scienza dei Materiali, Università degli Studi di Pisa

- A. POZZOLI (^o), G. MIGLIAVACCA, M. PERINI (^{*}), E. PARODI, *La combustione senza fiamma: aspetti teorici e applicazioni tecnologiche nell'impiantistica di processo*, Riv. Combustibili (2002), 56, 241.

(^o) ITAS, Monza

(^{*}) ORIM, Macerata

- STAZIONE SPERIMENTALE PER I COMBUSTIBILE, UNICHIM, *Circolo di correlazione UNICHIM-Prodotti Petroliiferi: relazione annuale 2001-2002*, Riv. Combustibili (2002), 56, 252.

- A. LUNGH, C. ALONI, L. GIGANTE, N. MAZZEL, P. CARDILLO, *Hydroxyurea explosion: a thermoanalytical and calorimetric study*, J. Loss Prev. Process Ind. (2002), 15, 489.

- A. LUNGH, M.A. ALÒS (^o), L. GIGANTE, J. FEIXAS (^o), E. SIRONI, J.A. FELIU (^o), P. CARDILLO, *Identification of the Decomposition Products in an Industrial Nitration Process under Thermal Runaway Conditions*. Organic Process Research & Development (2002), 6, 926.

(^o) Hyprotech Europe, Barcelona, Spain.

- S. MARENGO, P. PATRONO (^o), P. COMOTTI, G. GALLI, P. GALLI (^{*}), M.A. MASSUCCI (^{*}), M.T. MELONI, *Propane partial oxidation over M³⁺-substituted vanadyl phosphates dispersed on titania and silica*, Applied Catalysis A (2002), 230, 219.

(^o) Istituto di Metodologie Inorganiche Avanzate, CNR, Roma

(^{*}) Dipartimento di Chimica, Università "La Sapienza", Roma

- S. MARENGO, P. COMOTTI, G. GALLI, M. T. MELONI, *Determinazione delle proprietà redox di materiali catalitici mediante chemisorbimento di O₂*, Metodologie di Caratterizzazione di Materiali Industriali, SSC, S. Donato Milanese, 8 maggio 2002.

- L. GIGANTE, A. LUNGH, E. SIRONI, L. PREVITALI, P. CARDILLO, *Use of reaction calorimeter data to simulate the behaviour of some industrial processes under thermal runaway conditions*, 11th RXE Mettler User's Forum USA, Newport RI, 2-6 giugno 2002.

- G. MIGLIAVACCA, E. PARODI, L. BONFANTI (^{*}), T. FARAVELLI (^o), S. PIERUCCI (^o), E. RANZI (^o), *A general mathematical model of solid fuels pyrolysis*, Symposium on "Sustainable Development of Energy, Water and Environmental Systems" Dubrovnik, 2-7 June 2002.

(^o) Politecnico di Milano

(^{*}) ENEL Produzione

- G. MIGLIAVACCA, E. PARODI, L. BONFANTI (^o), T. FARAVELLI (^{*}), E. RANZI (^{*}), *Modelling of molecular*

weight distribution of tars from coal pyrolysis Symposium on Combustion and Sustainable Development, Roma, 3-5 giugno 2002.

(^o) ENEL Produzione

(^{*}) Politecnico di Milano

- G. MIGLIAVACCA, E. PARODI, M. MARCHIONNA (^o), L. PELLEGRINI (^{*}), *DME combustion in domestic cooking appliances: comparison with LPG*. Symposium on Combustion and Sustainable Development, Roma, 3-5 giugno 2002.

(^o) AGIP Petroli

(^{*}) SNAMPROGETTI

- P. TITTARELLI, *Impiego della norma EN ISO 4259 nella risoluzione di contenziosi riguardanti i combustibili liquidi*. Convegno Oil&Bulk sul Trasporto di Prodotti Petroliiferi, Camogli, 18 giugno 2002.

- P. CARDILLO, *A history of thermochemistry through the tribulations of its devotees: oddities, anecdotes, debates and accidents*, 8th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry, Barcellona, 25-29 agosto 2002.

- L. GIGANTE, A. LUNGH, C. DI BARI (^o), D. FAEDO, P. CARDILLO, *Storage of chemicals and Seveso Directive: a proposal of a thermoanalytical and spectroscopic method to identify toxic substances released during an accident in a chemical plant*, 8th European Symposium on Thermal Analysis and Calorimetry, Barcellona, 25-29 agosto 2002.

(^o) ISPESL – DIPIA, Roma

- P. CARDILLO, L. GIGANTE, A. LUNGH, C. DI BARI (^o), *Studio sistematico del sinergismo che può determinarsi tra sostanze chimiche pericolose nel caso di loro rilascio contemporaneo a seguito di incidenti su impianti o depositi ad alto rischio*, Convegno nazionale su Valutazione e Gestione del Rischio negli Insediamenti Civili ed Industriali, Pisa, 15-17 ottobre 2002.

(^o) ISPESL – DIPIA, Roma

- A. LUNGH, L. GIGANTE, P. CARDILLO, F. BARONTINI (^o), V. COZZANI (^{*}), L. PETARCA (⁺), S. ZANELLI (⁺), *Protocolli sperimentali per l'identificazione di sostanze pericolose formate nella perdita di controllo di processi chimici*, Convegno nazionale su Valutazione e Gestione del Rischio negli Insediamenti Civili ed Industriali, Pisa, 15-17 ottobre 2002.

(^o) Gruppo Nazionale per la Difesa dai Rischi Chimico-Industriali ed Ecologici, Consiglio Nazionale delle Ricerche

(^{*}) Dipartimento di Ingegneria Chimica, Mineraria e delle Tecnologie Ambientali, Università degli Studi di Bologna

(⁺) Dipartimento di Ingegneria Chimica, Chimica industriale e Scienza dei Materiali, Università degli Studi di Pisa

- S. MARENGO, C. DI BARI (^o), P. COMOTTI, G. GALLI, *Studio mediante tecniche innovative dell'effetto delle superfici metalliche sull'autoaccensione dei composti organici*, Convegno nazionale su Valutazione e Gestione del Rischio negli Insediamenti Civili e Industriali, Pisa, 15-17 ottobre 2002.

(^o) ISPESL – DIPIA, Roma

- L. GIGANTE, *Uso della calorimetria a flusso per l'analisi di incidenti in ambiente chimico*, in Tecniche calorimetriche innovative per la caratterizzazione dei materiali e per lo sviluppo di processo, S. Donato Milanese, 29 ottobre 2002.

- L. GIGANTE, A. LUNGH, S. MARTINELLI, P. CARDIL-

LO, L. PICELLO ^(°), R. BORTOLASO ^(°), M. GALVAGNI ^(°), *Approccio calorimetrico e di simulazione per lo scale-up di una reazione di Friedel-Craft*, 16° Convegno su *La calorimetria di reazione per la sicurezza e lo sviluppo dei processi chimici*, S. Donato Milanese, 3 dicembre 2002.

^(°) F.I.S., Vicenza

- L. GIGANTE, A. LUNGI, P. CARDILLO, *Thermochemical investigations on some salts of hydroxylamine*, XXIV AICAT National Meeting on *Calorimetry, Thermal Analysis and Chemical Thermodynamics, Materials Science, Environment, Life Science, Cultural Heritage*, Catania, 15-18 dicembre 2002.

3.4.2. Sito SSC

L'obiettivo per il 2002 è stato quello di incrementare la visibilità della SSC nel web e di migliorare il rank del sito nelle classifiche dei motori di ricerca. Oltre all'aggiornamento costante (specie alle voci *News e Documentazione*), sono stati curati i contatti con altri siti. I risultati sono stati positivi: il sito SSC è in classifica nel PageRank di Google (uno dei motori di ricerca più accreditati a livello mondiale) nella categoria italiana di SCIENZE-CHIMICA. La classifica, che indica il valore assegnato da Google, viene stilata (attraverso elaborazione matematica) sulla base di indici quantitativi e qualitativi. Alla fine di dicembre, nella ricerca per parole chiave, la SSC occupava in Google il primo posto per "combustibili", "analisi ambientali", "analisi

combustibili" e si collocava entro i primi 10 per "sicurezza chimica", "infiammabilità", "emissioni motori", "ricerca combustibili".

3.4.3. La Rivista dei Combustibili

L'attività de La Rivista dei Combustibili, che ha esteso la sua attenzione all'Industria Chimica, è proseguita nell'anno, secondo il piano editoriale previsto, con la pubblicazione di quattro fascicoli singoli e uno eccezionalmente doppio, che ha raccolto esclusivamente lavori che i ricercatori dell'Istituto hanno dedicato al loro ex Direttore, professor Alberto Girelli, in occasione del suo ottantesimo compleanno.

La Rivista ha anche accolto memorie provenienti dal mondo accademico, da altri enti pubblici di ricerca e dall'industria petrolifera: complessivamente, con contributi interni ed esterni, sono stati pubblicati 18 tra lavori sperimentali originali, rassegne scientifiche e articoli di attualità.

Il ruolo dell'Istituto nel settore di pertinenza è stato messo nel dovuto risalto, in diverse occasioni, con opportune relazioni.

Come di norma, ampio spazio è stato dedicato all'informazione su risultati, sviluppi e tendenze del settore con prevalente attenzione all'ambiente e alla sicurezza, sullo svolgimento di manifestazioni scientifiche e tecniche, nonché alla segnalazione di articoli della letteratura scientifica e alla recensione di libri.