

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

1. Ricerca
2. Analisi e sperimentazioni per conto terzi (attività commerciale)
3. Attività istituzionale
 - 3.1. Normazione, consulenza, gruppi di lavoro, ecc.
 - 3.2. Formazione
 - 3.3. Qualità/Sicurezza
 - 3.4. Divulgazione

1. Ricerca

1.A. Ricerche finanziate

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

Progetto CRAFT (Co-operative Research Projects) finanziato dalla Commissione Europea

Nel corso dell'anno sono state portate a termine le attività sperimentali di laboratorio e semipilota previste nell'ambito del progetto. In particolare è stato studiato il comportamento degli *slurry* di calce in acqua al variare delle condizioni al contorno ed è stata valutata l'azione di diversi additivi sulla reattività della calce.

Nella prima fase (circa sei mesi) sono state condotte diverse serie di prove impiegando reattori da banco e numerose tecniche analitiche che hanno permesso di identificare le principali proprietà degli *slurry* studiati.

I dati raccolti risultano fondamentali e particolarmente promettenti per la formulazione del nuovo sorbente modificato, che rappresenta il cuore della tecnologia in fase di sviluppo. Successivamente sono state individuate le condizioni operative ottimali per l'impiego del nuovo sorbente.

A tale scopo è stato realizzato, sfruttando parzialmente strutture preesistenti, un reattore su scala pilota che ha permesso di sperimentare e studiare l'iniezione dello *slurry* ed il contatto con i fumi.

I successivi sei mesi sono stati dedicati prevalentemente alla analisi sistematica dell'intero spettro delle condizioni operative per identificare la finestra di funzionalità di questa nuova tecnologia. I principali parametri studiati sono stati: la temperatura dei fumi, la temperatura dello *slurry* e la tipologia di atomizzazione.

L'analisi della morfologia e delle caratteristiche fisiche e chimiche dei campioni raccolti ha permesso di valutare, prova per prova, le potenzialità del sorbente prodotto.

1.A.2. Analisi comparativa di combustibili per uso civile

Finanziamento del Ministero dell'Ambiente, della Regione Lombardia e della Regione Piemonte e di Associazioni Industriali (Unione Petrolifera, Assocostieri, Assopetroli)

Questa ricerca, iniziata nella seconda metà del 2002, ha impegnato tutto il 2003 e si protrarrà, in parte, anche nel 2004.

Riguarda lo 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 (<70kW, < 200 kW, <300 kW). La comparazione, oltre agli aspetti energetici e ambientali, valuterà anche quelli economici, di sicurezza, stoccaggio e impiego dei vari combustibili.

Lo studio è stato articolato in due campagne di misura, una in laboratorio e una in campo; in entrambi i casi, per ciascuna classe di potenza degli apparecchi di combustione, le prove sono state condotte impiegando i diversi combustibili comunemente in uso.

Nell'ambito della sperimentazione in laboratorio, le prove sono state condotte su tre tipi di impianti di potenzialità pari a 50, 150 e 250 kW alimentati con gasolio, gasolio emulsionato e biodiesel; per le due taglie maggiori le misure sono state condotte

anche con alimentazione a gas naturale. Come verifiche in campo sono stati sottoposti ai controlli 19 impianti di varia taglia dislocati in Lombardia, Piemonte, Liguria, Veneto ed Emilia Romagna. Il completamento del programma operativo prevede per il 2004 le prove in laboratorio con olio combustibile, olio combustibile emulsionato e miscela olio combustibile-biodiesel per gli impianti da 150 e 250 kW e le prove con gas naturale per 3 caldaie da 35 kW, mentre per le verifiche in campo saranno controllate altre 4 centrali termiche.

1.A.3. 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 era la realizzazione di un "pacchetto formativo" 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 è avvalsa della collaborazione del Gruppo di esperti in Scienze Ambientali dell'Università "La Sapienza" di Roma - Dipartimento di Chimica Industriale e del Gruppo di esperti del Centro Antiveneni dell'Ospedale Niguarda di Milano.

Il materiale di questo corso è stato organizzato per essere completamente utilizzato con strumenti informatici.

1.A.4. Rilascio in atmosfera di sostanze tossiche (sviluppate in caso di incidente): previsione, 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 (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 2003 e prevede una 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 stata 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 unità operative: l'esperienza acquisita nella identificazione di prodotti pericolosi rilasciati a seguito di incidenti è stata riconosciuta dall'ISPESL (coordinatore oltre che finanziatore del progetto) come indispensabile per la realizzazione dell'intero progetto.

1.A.5. Sviluppo di una banca dati sperimentale sulle proprietà termochimiche delle sostanze, integrata con informazioni sulle proprietà tossicologiche e sulle misure sanitarie da adottare sulla popolazione coinvolta in caso di dispersione accidentale

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

Obiettivi della ricerca sono la progettazione e lo sviluppo di una banca dati che raccolga, in prima istanza, le informazioni già disponibili ottenute in più di venti anni di sperimentazione calorimetrica e termoanalitica dalla Stazione sperimentale per i Combustibili e, in seconda istanza, informazioni su altre sostanze che verranno studiate.

Il progetto, complessivamente, si articola in due contratti di ricerca triennali distinti, uno con SSC per la raccolta dei dati termochimici e l'altro con Federchimica per l'integrazione con informazioni sulle proprietà tossicologiche e sulle misure sanitarie da adottare sulla popolazione coinvolta in caso di dispersione accidentale. È stato necessario quindi instaurare uno stretto collegamento tra i due "commissionari" per evitare incongruenze e dispersione di risorse e per raggiungere l'obiettivo di elaborare un prodotto rispondente alle richieste dell'ente che ha commissionato la ricerca. Nelle riunioni di coordinamento con Federchimica è stato inoltre condiviso di adottare un approccio pragmatico e di prendere in considerazione quelle sostanze chimiche che, o tal quali o per decomposizioni e/o reazioni, possano presentare un pericolo reale anche in relazione ai volumi in gioco.

1.A.6. S2S A Gateway for plant and process safety

Finanziamento dell'Unione Europea

Il progetto, della durata di 4 anni, è iniziato alla fine del 2002. È in pratica la continuazione del progetto *HarsNet* che si è concluso lo scorso anno. La Stazione sperimentale per i Combustibili, uno degli enti promotori di *HarsNet*, è stata coinvolta in questo progetto come membro. Gli altri enti che partecipano al progetto sono: Riso National Laboratory, ESMG GmbH, IQS, Inburex, EPSC, AKZO Nobel, Avecia, BAM, Bayer AG, Chemi S.p.A., Armines, CTIF, Dow Chemicals, ENSCMu, ESMG e.V., Gexcon, AMFT, Hazard Evaluation Laboratory,

HSL/HSE, INERIS, JRC Ispra, Kelnar, LOM, NRCPS, OESA, PTB, INCDPM, Sanofi-Chemie-Synthelabo, Segibo, Shell, SWISSI, Syngenta, TNO, TUB, TUHH, UAVR, UNIME, VTT.

È prevista la creazione di una rete tematica, con l'obiettivo di coordinare le varie attività nel campo della sicurezza chimica già esistenti. In altre parole, gli obiettivi sono quelli di creare un'area di ricerca europea combinando le conoscenze dei diversi network e dei diversi paesi per costituire un punto di riferimento elettronico come portale web, di documentare e aggiornare le competenze e il grado di conoscenza attuale nel campo della sicurezza chimica, di offrire strumenti interattivi (basati su Internet) e didattici sulla gestione della sicurezza soprattutto per le PMI (piccole e medie aziende). Sono stati costituiti sei diversi gruppi di lavoro (*work packages WP*), ad ognuno dei quali sono stati fissati diversi obiettivi. La SSC è inserita in quattro WP con compiti operativi.

1.A.7. 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 ha l'obiettivo di approfondire le conoscenze dei fenomeni di corrosione e dei loro effetti sulla stabilità dei processi chimici al fine di migliorare la sicurezza intrinseca degli impianti. Gli studi sono mirati a formulare chiare e precise linee guida sui pericoli connessi con l'uso di materiali inadeguati, allo scopo di stimolare nei vari settori dell'industria una maggiore sensibilità verso queste problematiche strettamente legate alla prevenzione dei rischi. La ricerca si concluderà nel 2004.

1.B. Ricerche istituzionali/strategiche

1.B.1. Gas serra nel ciclo di vita dei combustibili fossili: criticità nella valutazione delle emissioni precombustione e ripercussioni sul ciclo di vita completo

L'indagine, che integra il tema sul ciclo di vita dei combustibili fossili iniziato nel 2002, ha delineato, se pure entro certi limiti legati alle dimensioni e alla complessità del problema, oltre che alle difficoltà di reperire informazioni specifiche, la problematica del segmento *precombustione* di carbone e gas naturale. Sono stati individuati alcuni aspetti critici che meritano attenzione alla luce degli impegni di Kyoto e delle opportunità per le aziende interessate di ricorrere al segmento *precombustione* per acquisire *crediti di emissione* a fronte e della pesante riduzione richiesta e di un parco di generazione responsabile, al 2000, di circa il 90% delle emissioni complessive di gas serra delle industrie energetiche.

Dai risultati dell'indagine emerge che l'entità delle emissioni di gas serra *precombustione* (*flaring e venting*, in particolare) - se pure di entità modesta rispetto alle emissioni complessive del settore ener-

getico e di altri macrosettori economici (trasporti in particolare) - possono costituire una frazione non trascurabile delle emissioni di gas serra complessive nel ciclo di vita dei combustibili fossili. Tali emissioni, costituite prevalentemente da CH₄ e CO₂, sono fortemente sito-specifiche. Le fonti e l'entità di tali emissioni, specie nel segmento estrazione/produzione, dipendono infatti dalle particolari scelte di lavorazione e dai trattamenti effettuati sul campo, dalle diverse pratiche correntemente adottate (*flaring e venting*), dall'efficienza dei sistemi di riduzione/controllo, dalle infrastrutture presenti sul campo, oltre che dalla composizione peculiare del gas grezzo (CH₄/CO₂) presente nel giacimento, e, infine, dalla metodologia adottata per valutarle.

Quindi, mentre le emissioni originate nello stadio *combustione* sono valutabili con un grado di affidabilità relativamente buono, la stima delle emissioni di gas serra *precombustione* può essere affetta da un grado di incertezza più o meno elevato in funzione dei fattori più sopra evidenziati, aspetto che si ripercuote sull'accuratezza dei dati medesimi.

Ora, in relazione al settore *upstream* del settore energetico, la delibera CIPE (Piano di azione nazionale per la riduzione dei livelli di emissione dei gas serra) ha espressamente previsto la possibilità che le imprese possano acquisire crediti di riduzione (anche) attraverso progetti di JI (*Joint Implementation*) e CDM (*Clean Development Mechanism*).

A fronte delle ricadute economiche legate agli impegni di Kyoto e a garanzia sia delle imprese che investiranno in nuove tecnologie per la realizzazione di tali progetti sia dei finanziamenti pubblici destinati ad incentivare tali investimenti, è dunque indispensabile che i dati delle emissioni siano affidabili. Ciò richiede, evidentemente, che vengano adottate procedure omogenee di misura/controllo a livello internazionale che consentano di disporre di dati di emissione certificati.

1.B.2. Nuove tecnologie e nuovi combustibili

Lo sviluppo di questa nuova tematica ha l'obiettivo di incrementare il *know-how* e la presenza della SSC in nuovi settori merceologici e tecnologici legati alle tematiche energia-ambiente.

A fronte del nuovo scenario energetico nazionale, si è individuata l'opportunità di sviluppare, come primo sottotema, il settore delle fonti energetiche alternative con particolare riguardo alle biomasse vegetali. L'obiettivo è stato perseguito attraverso un intenso lavoro capillare di tipo conoscitivo/esplorativo/promozionale, che ha consentito di creare una fitta rete di contatti con l'esterno e di opportunità per l'Istituto, che, in parte, si sono concretizzate (convenzione con MATT, collaborazione con CTI), in parte, è ragionevole attendersi potranno realizzarsi in futuro, via via che alcune potenzialità interne raggiungeranno una piena operatività.

È stata condotta un'indagine a carattere sperimentale sulle caratteristiche energetiche di campioni di biomassa legnosa prelevati presso un impianto di cogenerazione/teleriscaldamento della Società

TCVVV di Tirano aderente alla associazione FIPER (Federazione Italiana Produttori di Energia da Fonti Rinnovabili) con la quale è stato definito un accordo di collaborazione.

2. Analisi e sperimentazioni per conto terzi (attività commerciale)

Dai dati estratti dal LIMS risulta la situazione seguente:

- la SSC ha ricevuto richieste di analisi e sperimentazioni da circa 510 committenti diversi;
- sono pervenute 1.392 richieste di analisi;
- sono stati registrati 6.247 campioni;
- 4.424 campioni sono stati "approvati"; di conseguenza si può affermare che sono stati emessi almeno 4.424 rapporti di prova, ai quali vanno aggiunte 391 relazioni;
- risultano effettuate oltre 20.000 analisi, delle quali il 68% accreditate SINAL;
- non sono comprese le analisi interne, di supporto alle ricerche;

2.1. Area analitica e chimica fisica

Si segnalano i principali contratti:

- 1) Contratto con ITALCEMENTI per l'analisi di campioni di carbone, coke, olio combustibile e CDR.
- 2) Contratti con TOTAL per l'analisi di solventi, lubrificanti e fluidi di laminazione, benzina, gasolio.
- 3) Contratto con AGIP per l'analisi di campioni di gasolio.
- 4) Contratti con SNAM, Edison Gas, Edison Termoelettrica, per analisi di campioni di gas metano.

Oltre a quelli menzionati 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 fraudolenta di prodotti impropri.

2.2. Laboratorio Motori

Nel corso dell'anno sono stati provati su motore CFR numerosi campioni di benzina e, soprattutto, di gasolio e derivati (emulsioni e miscele biodiesel/gasolio) per determinare rispettivamente oltre 300 numeri di ottano *Research e Motor* e più di 400 numeri di cetano. Sono stati eseguiti controlli del numero di cetano di campioni di gasolio in tre *surveys* (estivo e invernale).

Nell'ambito dell'assistenza tecnica offerta all'industria petrolifera nazionale sono stati effettuati 14 interventi sui motori CFR dislocati presso i laboratori delle raffinerie e del Ministero delle Finanze (Roma e Milano), revisionati 7 cilindri per motori CFR e svolti 2 corsi di addestramento per operatori CFR.

Su richiesta di un'industria del settore, è stato

condotto uno studio sperimentale comparativo riguardante la valutazione degli effetti sull'emissione degli inquinanti regolamentati e degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e sulla distribuzione dimensionale del particolato fine provocati dall'impiego di combustibili innovativi, quali il *Crystal Fuel* e il *White Fuel* nei veicoli Diesel leggeri, a confronto con quelli determinati dall'impiego del gasolio commerciale, di un'emulsione acqua/gasolio convenzionale e del biodiesel.

Per conto di piccole aziende sono state svolte numerose prove secondo programmi concordati per verificare l'efficienza di dispositivi sulle emissioni inquinanti nei gas di scarico di autoveicoli Diesel e a benzina.

Due indagini sperimentali per valutare gli effetti determinati da additivi nel gasolio sulle emissioni sono state svolte per conto di due aziende petrolifere. È stata eseguita, su incarico della rivista *Quattroruote*, un'indagine sperimentale per verificare gli effetti determinati dal bludiesel rispetto al gasolio convenzionale sulle emissioni inquinanti di autoveicoli. Altri test sono stati eseguiti su richiesta della rivista Auto.

È stato avviato un esteso programma sperimentale, da svolgere assieme a EniTecnologie, per verificare gli effetti determinati dalla sostituzione del gasolio convenzionale EN 590 con un'emulsione acqua/gasolio di nuova formulazione a basso contenuto di acqua (6 % *vol*) sulle emissioni inquinanti, in particolare quella del particolato, di una flotta di autoveicoli Diesel leggeri.

2.3. Laboratorio Combustione e Catalisi "Emilio Parodi"

2.3.1 Prove su combustibili per riscaldamento

Il Laboratorio ha condotto una intensa attività per conto terzi in un campo relativamente nuovo per l'Istituto, rappresentato dalla valutazione delle caratteristiche prestazionali e delle emissioni di combustibili per riscaldamento, in prevalenza emulsioni acqua-gasolio. La sperimentazione è stata svolta in collaborazione con il Laboratorio Analisi Ambientali e con l'Area Analitica. Queste prove proseguiranno anche nel 2004.

Queste richieste non sono occasionali, ma si inseriscono in un protocollo di valutazione dei combustibili per riscaldamento che è stato definito dal Laboratorio Combustione e Catalisi di concerto con l'Unione Petrolifera e notificato formalmente al Ministero delle Finanze. Sono pervenute anche richieste di prove di combustione su composti organici non classificati come combustibili.

Di seguito si riportano le tipologie di prove effettuate nel 2003:

- Analisi e prove sulle emissioni da gasolio per autotrazione e per riscaldamento con e senza additivo.
- Studio della combustione di due gasoli e di una emulsione acqua-gasolio in un impianto termico sperimentale.

- Analisi chimica e prove di combustione di una emulsione stabilizzata gasolio-acqua per uso riscaldamento.
- Prove sperimentali e valutazione della combustione di una emulsione acqua-gasolio per uso riscaldamento.
- Prove di combustione di una emulsione acqua-gasolio per uso riscaldamento e valutazione delle prestazioni.
- Prove di combustione di una emulsione acqua-gasolio per uso riscaldamento e valutazione delle prestazioni.
- Prove di combustione di acidi grassi frazionati C₈-C₁₀ in un impianto termico.

2.3.2 Prove su catalizzatori e materiali

Nel campo della catalisi, per conto di una Società industriale, è stata condotta una vasta sperimentazione su una serie di catalizzatori commerciali per la sintesi del metanolo; le prove sono state condotte nell'impianto ad alta pressione nelle condizioni reali di processo. È stato condotto uno studio sulla disattivazione di un catalizzatore di idrogenazione impiegato in un processo di sintesi industriale, impiegando varie tecniche di caratterizzazione. È stato anche condotto uno studio comparativo su una serie di catalizzatori di depurazione dei fumi attraverso varie misure chimico-fisiche.

Sono state inoltre effettuate caratterizzazioni microstrutturali di materiali diversi con tecniche di adsorbimento-desorbimento di molecole sonda, per conto di vari settori industriali.

2.4. Laboratorio Analisi Ambientali

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 una centrale di riscaldamento di insediamenti abitativi alimentata a olio combustibile emulsionato. La Società Mariani Petroli ha richiesto la verifica del contenuto di polveri nelle emissioni di una centrale termica alimentata a olio combustibile.

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

Per conto della Società Tecnoborgo di Piacenza, l'Istituto è stato inserito nel collegio dei collaudatori dell'impianto di termoutilizzazione dei rifiuti realizzato a Piacenza. Il laboratorio ha eseguito gli accertamenti analitici sui fumi in ingresso ai sistemi di trattamento e all'uscita camino, nel contesto del collaudo tecnico funzionale sostenuto dall'impianto

dopo 1500 ore di funzionamento. Secondo contratto, le prove saranno replicate al raggiungimento delle 8000 ore di marcia effettiva.

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, uno indonesiano e uno venezuelano, e con olio combustibile.

Su incarico della Società di consulenza Spil di Tradate, è stata sostenuta una campagna di monitoraggio ambientale per valutare la qualità dell'aria presso un'autorimessa della Azienda Municipalizzata Trasporti di Genova.

2.5. Laboratorio Infiammabilità

Sono state condotte analisi e sperimentazioni per aziende operanti in svariati settori (farmaceutico, prodotti plastici e polimerici, vernici). Nel corso dell'anno si è verificato un aumento delle 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 la 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 (normativa per trasporto su strada di prodotti).

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 della normativa.

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

- caratterizzazione della polvere di grafite irraggiata presso la Centrale Nucleare in via di dismissione di Borgo Sabotino (LT) per il gruppo SOGIN e, in particolare, determinazione del limite inferiore di infiammabilità, della granulometria, dei parametri di esplosione e dell'energia minima di accensione;
- determinazione del limite inferiore di infiammabilità su una miscela gassosa costituita da aria e vapori di un distillato derivante dal trattamento degli oli esausti, alla temperatura media di 180°C sia a pressione atmosferica che a 1,2 barg;
- determinazione dell'infiammabilità di una corrente gassosa prelevata dal cielo di un reattore di laboratorio nel corso di una reazione di ossidazione di un alcol ad aldeide mediante un flusso di aria;
- identificazione della causa dell'evento accidentale originatosi nella tramoggia di carico nella preparazione della soluzione di clorito di sodio al 25% a partire dal solido;

- prove termiche per la valutazione del carico di incendio di confezioni contenenti prodotti alimentari di depositi protetti con dispositivi automatici antincendio;
- analisi dello scoppio di una bombola di metano su un autobus urbano alimentato a metano di un'azienda di trasporti;
- determinazioni delle proprietà fisico-chimiche in buone pratiche di laboratorio (BPL) su 24 campioni;
- proseguimento del contratto con una multinazionale per la determinazione del punto di infiammabilità di circa 100 campioni di polioli provenienti da tutta Europa;
- costruzione e messa a punto dell'apparecchiatura per la determinazione della temperatura di autoaccensione in strato di polveri, secondo la norma CEI EN 50281-2-1, 1999.

2.6. Laboratorio Termochimica

Sono state condotte sperimentazioni e prove calorimetriche e termoanalitiche per 42 aziende (in maggioranza chimiche) relazionate in un centinaio di rapporti di prova, volte alla valutazione della sicurezza di processi industriali. Per alcune aziende sono state condotti studi sistematici di processi produttivi comprendenti lo studio della stabilità di reagenti, prodotti intermedi e miscele di reazione, lo studio della termodinamica e cinetica della reazione, lo studio dei prodotti di decomposizione a seguito di un evento incidentale (incendio). Per 7 di esse, il rapporto di collaborazione è stato definito sulla base di un contratto di ricerca annuale.

Sono state condotte numerose valutazioni termoanalitiche e calorimetriche con analisi dei prodotti di decomposizione per valutare i rischi rilevanti connessi al rilascio di sostanze tossiche (D.L.vo. 334/99, recepimento italiano della Direttiva Europea Seveso II). Questa attività, oltre ad essere legata ad alcuni contratti di ricerca (ISPESL), ha implicazioni sull'attività che SSC dovrà svolgere nell'ambito della convenzione con il Ministero delle Attività Produttive sulla classificazione di prodotti pericolosi.

3. Attività istituzionale

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

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

Per quanto riguarda i gruppi di lavoro del CEN TC19, il WG27-Zolfo in combustibili per autotrazione ha completato la preparazione del metodi per il ballottaggio come FDIS da parte dell'ISO.

Il WG22-PCB negli oli combustibili si è riunito in gennaio a Torino per esaminare i commenti alla parte 3 del metodo prEN 12766 e preparare il testo per il ballottaggio del voto formale.

Il WG 9-Aromatici in benzina si è riunito a Rot-

terdam in febbraio per valutare i commenti al metodo prEN 14517 e definire la precisione del metodo sulla base dei risultati della prova interlaboratorio europea.

Il WG31-Contaminazione totale in gasolio si è riunito presso la SSC in marzo per mettere a punto la revisione del metodo EN 12662. Il gruppo si è successivamente riunito altre due volte, in ottobre e dicembre, per preparare la prova interlaboratorio europea, con gasoli appositamente preparati presso l'IFTS di Agen, da svolgere nel 2004.

Il PEG (*Precision Expert Group*) si è riunito in aprile per discutere le azioni da intraprendere nel settore della precisione dei metodi di prova e della conduzione di prove interlaboratorio.

Per quanto riguarda l'attività a carattere nazionale svolta nell'ambito dei gruppi di lavoro Unichim, essa è stata indirizzata soprattutto verso i due gruppi di lavoro *Emulsioni* e *Denaturanti*. Per quanto riguarda il gruppo *Emulsioni*, è stata portata a termine la revisione del metodo Unichim 1548 anche attraverso l'esecuzione di una Prova Interlaboratorio condotta presso l'Agenzia delle Dogane che ha permesso di fissare alcuni parametri strumentali. Il metodo rivisto è stato successivamente pubblicato. L'attività in questo settore è richiesta dall'Agenzia delle Dogane e dall'Unione Petrolifera per risolvere situazioni di disputa derivanti dalla diversa applicazione del metodo di prova.

Il gruppo *Denaturanti* ha proseguito l'attività sperimentale sui metodi relativi a coloranti e marcanti. Per quanto riguarda i coloranti, sono stati pubblicati i metodi Unichim MU 1664-*Colorante rosso in gasolio per riscaldamento* e MU 1665-*Colorante verde in gasolio per autotrazione*. Sono state anche condotte due Prove Interlaboratorio per definire la precisione di metodi per la determinazione del marcante *Solvent Yellow 124* in gasolio agricolo. Le due prove non hanno dato risultati soddisfacenti a causa della dispersione dei risultati. L'esigenza di metodi validati per coloranti e marcanti è particolarmente sentita dall'Agenzia delle Dogane, dall'Unione Petrolifera, dall'Assocostieri per ridurre i contenziosi e per avviare il nuovo regime di denaturazione dei prodotti petroliferi.

Le Prove Interlaboratorio *Prodotti Petroliferi* sono state condotte secondo due schemi: il primo ha ricalcato il consueto schema delle prove condotte negli anni precedenti, il secondo ha riguardato i combustibili per autotrazione (benzina e gasolio) e le prove ad impatto ambientale previste dalla Direttiva Europea 98/70. Il secondo schema è stato attuato anche in previsione dell'avviamento del sistema di monitoraggio della qualità dei combustibili per autotrazione alla pompa, previsto dalla Direttiva sopra citata. Unichim ha deciso di avviare un sistema di qualità per la gestione delle Prove Interlaboratorio svolte sotto la sua egida. È stato pertanto necessario avviare procedure per la gestione delle Prove *Prodotti Petroliferi* secondo il sistema di qualità sviluppato.

È stata rivista la composizione della Commissione Tecnica *Prodotti Petroliferi* Unichim, nella quale

il dott. P. Tittarelli è stato incaricato di coordinare i gruppi di lavoro *Emulsioni*, *Coloranti*, *Metodi Analitici*, e inoltre di gestire le Prove Interlaboratorio *Prodotti Petroliiferi*.

In ambito CUNA, il dott. P. Tittarelli ha partecipato all'attività del GdL 11-*Monitoraggio dei combustibili alla pompa* per la parte riguardante l'interpretazione dei risultati ai fini della conformità alle specifiche. Nel corso della riunione di dicembre della Commissione Tecnica CUNA, è stato inoltre incaricato di coordinare il ricostituito GdL 7-*Proprietà a freddo del gasolio* con il compito di interagire con l'attività del gruppo di lavoro europeo CEN/TC19 WG14, che ha ripreso recentemente l'attività sperimentale.

Il dott. P. Tittarelli ha inoltre partecipato a tavoli di lavoro costituiti presso il Ministero dell'Ambiente riguardanti l'applicazione di leggi italiane e direttive europee per la parte relativa alla messa a punto di un sistema nazionale di controllo della qualità dei combustibili e l'interpretazione dei risultati analitici.

Per quanto riguarda l'attività dell'Energy Institute (precedentemente noto come Institute of Petroleum), il dott. P. Tittarelli ha partecipato alle riunioni dei gruppi di lavoro 3 (*Elementi*) e 5 (*Zolfo*) come responsabile del gruppo di lavoro europeo del CEN/TC19

Per l'attività a livello ASTM D02, il dott. P. Tittarelli ha partecipato ai meeting plenari di giugno e dicembre, occupandosi delle problematiche analitiche riguardanti l'*Ignition Quality Tester* (IQT) per la misura del numero di cetano derivato, le proprietà a freddo, la determinazione di zolfo, la determinazione del RON e MON e di altri parametri di particolare interesse per il settore petrolifero italiano, anche in collegamento con la relativa Commissione Tecnica Unichim. Ha inoltre partecipato ai lavoro dell'Advisory Group dell'ISO/TC28.

3.1.2. GdL Unichim - Scarichi idrici della rete di distribuzione carburanti

Costituito nel novembre 2001 su iniziativa dell'Unione Petrolifera, questo gruppo di lavoro ha 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 pubblici nello svolgimento dell'attività di controllo in funzione della normativa vigente (Decreti Legislativi 152/99 e 258/00).

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

Alla SSC, rappresentata dalla dott.ssa T. Zerlia e dal dott. G. Pinelli, è stato affidato il coordinamento del sottogruppo analitico.

Tale sottogruppo analitico ha portato a termine la stesura del documento tecnico dedicato agli aspetti

chimico-analitici, che confluirà in un'apposita sezione delle linee guida.

Al fine di giungere ad una versione pienamente condivisa dalle parti rappresentate nel gruppo di lavoro (specie in relazione agli indirizzi sulle tecnologie), la pubblicazione delle linee guida, prevista per il 2003, è slittata al 2004.

3.1.3. Attività di normazione in ambito europeo (CEN TC19)

16-17/01	Meeting CEN/TC19/WG22 (PCB), Torino (dott. P. Tittarelli)
22/01	2° Incontro della T.F. del CEN TC 19 WG 24 – <i>IQT METHOD (Ignition Quality Tester; Shell Global Solution)</i> , Amsterdam (ing. F. Avella)
06/02	Riunione tecnica " <i>Circuiti di correlazione 2002</i> ", Unione Petrolifera e Ministero delle Finanze, Roma (dott. P. Tittarelli)
18-19/02	Meeting CEN/TC19 WG9, Delft-NL (dott. P. Tittarelli)
14-15/04	2° Simposio CEN/TC19 " <i>Automotive Fuels 2003</i> ", Amsterdam-NL (dott. P. Tittarelli)
17/04	Meeting " <i>Precision Expert Group CEN TC19</i> ", Parigi (dott. P. Tittarelli)
06/05	Riunione CEN TC 19 su accordo con ASTM, Institute of Petroleum, Londra (dott. P. Tittarelli)
1-6/06	Meeting Plenario del CEN TC19 e meeting dei gruppi specifiche WG21 e WG24, Cannes (dott. P. Tittarelli)
26/06	Meeting CEN TC19 WG31, Institute of Petroleum, Londra (dott. P. Tittarelli)
30/09-01/10	Riunione tecniche Gruppo <i>Emulsioni / CTI</i> , Unione Petrolifera, Roma (dott. P. Tittarelli)
15/10	Meeting del CEN TC19 WG31- <i>Sedimenti</i> , Energy Institute (ex Institute of Petroleum), Londra (dott. P. Tittarelli)
27/10	Meeting del Gruppo STG-3 e STG-5, Energy Institute, Londra (dott. P. Tittarelli)
20/11	Meeting CEN TC19 WG31- <i>Round Robin</i> , Istituto Francese Filtrazione, AGEN (dott. P. Tittarelli)
24-25/11	Riunione CENT TC/19, Bruxelles (dott. P. Tittarelli)

3.1.4. Attività in ambito CUNA (ing. F. Avella)

GdL 1 - "Coordinamento Motori CFR"

La riunione annuale del GdL 1 si è tenuta presso la SSC l'8 luglio 2003 per illustrare i risultati dei Circuiti di Correlazione nazionali svolti nel 2002. Nel corso della riunione sono state esaminate anche le modalità di applicazione delle procedure di regolazione delle temperature dell'aria aspirata dal motore CFR e della miscela benzina/aria per la determinazione del numero di ottano con la nuova edizione dei metodi di prova ISO 5163 e ISO 5164,

che sarà adottata a breve nella specifica europea EN 228 della benzina senza piombo. Il resoconto dettagliato della riunione è presentato nel fascicolo CUNA N. 3802.

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

Nel 2003 è continuato 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). Sono stati analizzati i risultati del primo circuito annuale svolto nel corso dell'anno dai tre gruppi nazionali (fascicolo CUNA N. 3802).

A fine anno la SSC ha inviato per conto della CUNA, a entrambi i due gruppi di lavoro internazionali, un campione di gasolio di produzione italiana impiegato in un Circuito di Correlazione nazionale, mentre dovrà ricevere per il 2004 un campione di benzina dal NEG-ASTM (USA).

Altri GdL CUNA

La SSC ha partecipato alle attività di altri GdL CUNA inerenti alle caratteristiche dei combustibili per autotrazione: GdL3-*Caratteristiche combustibili liquidi*, GdL 6-*Caratteristiche lubrificanti del gasolio*, GdL 7-*Filtrabilità a freddo dei gasoli*, GdL 8-*Caratteristiche 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*, alla quale appartengono il GdL 1 e gli altri gruppi di lavoro. Altra partecipazione è nel GdL3-*Prove di correlazione emissioni e consumo di combustibile* della Commissione CUNA-*Motori per veicoli stradali e macchine mobili in genere*, nell'ambito del quale la SSC cura la raccolta, l'esame e l'elaborazione statistica dei dati sperimentali del Circuito di Correlazione.

3.1.5. Attività in ambito CIG (per il settore gas)

Nel corso dell'anno 2003, alla luce del mutato scenario del gas legato alle nuove direttive e norme europee e alla luce delle norme tecniche ISO di prossima pubblicazione, la Commissione CIG D1 ha ravvisato la necessità di costituire due gruppi di lavoro a cui affidare il compito di revisionare la normativa relativa alla odorizzazione del gas sia per quanto riguarda l'aspetto impiantistico che per quello relativo alla caratterizzazione chimico-fisica e alla misurazione dell'odorizzante nel gas.

La costituzione di tali gruppi è stata formalizzata nel corso dell'anno e a fine 2003 in una riunione congiunta Commissione D1-Gruppi di Lavoro D1/G11e D1/G12, a cui per SSC ha partecipato la dott.ssa P. Comotti, è stato stilato il programma di lavoro per il biennio successivo, che prevede l'armonizzazione delle attuali norme tecniche sull'argomento con numerose norme tecniche europee ed internazionali, nonché l'adeguamento alle leggi na-

zionali ed europee emanate negli ultimi anni in materia di trasporto, sicurezza, impiantistica.

3.1.6. Gruppo "Qualità dell'aria" della Commissione "Ambiente" dell'UNI

Questo gruppo di lavoro UNI, a cui partecipano il dott. A. Rolla e il dott. A. Mascherpa, ha svolto le seguenti attività: recepimento della norma CEN sulla determinazione delle sostanze organiche volatili specifiche nelle emissioni; stesura di un metodo per la determinazione del solfuro di idrogeno nelle emissioni; stesura di una norma per la pianificazione di campagne di misura della qualità dell'aria

3.1.7. Gruppi di lavoro Unichim

Il dott. A. Lunghi fa parte del GdL-*Sicurezza nei laboratori*, della Commissione "Sistemi di gestione della sicurezza negli impianti di processo, depositi e laboratori". Attualmente, quale membro dello stesso gruppo di lavoro, è impegnato nella revisione delle linee guida Unichim sulla gestione dei prodotti chimici (Manuale 192/1999 Parte II), in relazione al DL 25 del 2002.

L'ing. Nicola Mazzei partecipa al GdL-*Atmosfere potenzialmente esplosive*.

L'ing. Antonella Mazzei ha partecipato alla riunione, tenutasi presso l'Energy Institute di Londra il 27 ottobre, del GdL-ISO/TC 28 35 *Joint Working Group for Flash Point Methods*.

Il dott. A. Mascherpa fa parte del GdL-*Agenti chimici*, della Commissione *Ambienti di lavoro*, che sta lavorando sulla revisione dei metodi contenuti nel manuale N. 124, al fine di valutarne la persistente attualità e l'eventuale equivalenza con metodi CEN approvati e pubblicati.

3.1.8. Elenco riunioni sulla normazione

14/01	Riunione tecnica GdL- <i>Emulsioni Unichim</i> , Raffineria IPILOM, Busalla (dott. P. Tittarelli)
20/01	GdL- <i>Sicurezza nei Laboratori</i> , Unichim, Milano (dott. A. Lunghi)
03/02	GdL- <i>Scarichi idrici della rete di distribuzione carburanti</i> , Unichim, Milano (dott.ssa T. Zerlia, dott. G. Pinelli)
13/02	Riunione CUNA GdL 6 <i>Caratteristiche lubrificanti del gasolio</i> , SSC (ing. F. Avella, dott. P. Tittarelli)
24/02	GdL- <i>Sicurezza nei laboratori</i> , Unichim, Milano (dott. A. Lunghi)
26/02	Riunione tecnica sui <i>Coloranti e marcanti</i> , Agenzia delle Dogane, Roma (dott. P. Tittarelli)
27/02	Riunione CUNA GdL 12- <i>Miscele biodiesel-gasolio</i> , IVECO, Torino (dott. P. Tittarelli, ing. F. Avella)
11-13/03	Riunione tecnica sulle <i>Emulsioni</i> , Agenzia delle Dogane, Roma (dott. P. Tittarelli)
17/03	GdL- <i>Sicurezza nei laboratori</i> , Unichim, Milano (dott. A. Lunghi)

28/03 GdL-Scarichi idrici della rete di distribuzione carburanti, Unichim, Milano (dott.ssa T. Zerlia, dott. G. Pinelli)

10/04 GdL-Scarichi idrici della rete di distribuzione carburanti, Unichim, Milano (dott.ssa T. Zerlia, dott. G. Pinelli)

14/04 GdL-Sicurezza nei laboratori, Unichim, Milano (dott. A. Lunghi)

17/04 Riunione CUNA GdL 8-Specifiche del gas naturale, Istituto Motori del CNR, Napoli (ing. F. Avella)

08/05 Riunione CUNA - Commissione "Combustibili, Lubrificanti e Affini", Istituto della Meccanizzazione Agricola del CNR, Torino (ing. F. Avella, dott. P. Tittarelli)

12/05 GdL-Sicurezza nei laboratori, Unichim, Milano (dott. A. Lunghi)

19/05 Riunione CUNA GdL 3-Caratteristiche combustibili liquidi, UNI Milano (ing. F. Avella, P. Tittarelli)

21/05 GdL-Scarichi idrici della rete di distribuzione carburanti", Unichim, Milano (dott.ssa T. Zerlia, dott. G. Pinelli)

21/05 Riunione Unichim "Coloranti", Agenzia delle Dogane, Roma (dott. P. Tittarelli)

10/06 GdL-Sicurezza nei laboratori, Unichim, Milano (dott. A. Lunghi)

15-19/06 Meeting ASTM D02 Prodotti Petroliferi, Norvolk-Virginia (dott. P. Tittarelli)

08/07 Riunione CUNA GdL 1 "Coordinamento Motori CFR", SSC (ing. F. Avella)

10/07 Riunione Unichim "Coloranti", Agenzie delle Dogane, Roma (dott. P. Tittarelli)

24/07 Riunione Gruppo Emulsioni Unichim, Unione Petrolifera, Roma (dott. P. Tittarelli)

12/09 GdL-Scarichi idrici della rete di distribuzione carburanti, Unichim, Milano (dott. G. Pinelli)

17-18/09 Riunione Unichim GPL Denaturanti, Agenzia delle Dogane/Riunione tecnica Direttiva 17/2003, Ministero dell' Ambiente, Roma (dott. P. Tittarelli)

23/09 Riunione CUNA GdL 3-Caratteristiche combustibili liquidi, SSC (ing. F. Avella, P. Tittarelli)

01/10 GdL-Sicurezza nei laboratori, Unichim, Milano (dott. A. Lunghi)

06/10 GdL-Scarichi idrici della rete di distribuzione carburanti, Unichim, Milano (dott.ssa T. Zerlia)

09/10 Riunione CUNA GdL 9-Caratteristiche del GPL, SSC (ing. F. Avella)

10/10 Riunione CUNA GdL 8-Specifiche del gas naturale, SSC (ing. F. Avella)

07-11/12 Meeting ASTM D02 Prodotti Petroliferi, Phoenix, Arizona (dott. P. Tittarelli)

11-12/11 Riunione gruppo Caratteristiche, UP e riunione tecnica Decreto Direttiva 2003/17, Ministero dell' Ambiente e Unione Petrolifera, Roma (dott. P. Tittarelli)

14/11 Riunione congiunta Commissione CIG D1 "Odorizzazione e condizionamento. Apparecchi e impianti" e Gruppi di lavoro CIG D1/GL1 "Integrazione alla Norma UNI CIG 7133 per recepire recenti adeguamenti normativi" e D1/GL2 "Integrazioni alla Norma UNI CIG 9463 per recepire innovazioni del mercato e adeguamenti normativi", CIG, S. Donato Milanese (dott.ssa P. Comotti)

3.1.9. Consulenza a Ministeri

04/02 Riunione tecnica, Ministero dell' Ambiente, Roma (dott. P. Tittarelli)

11/04 Riunione tecnica "Monitoraggio dei combustibili", Ministero dell' Ambiente, Roma (dott. P. Tittarelli)

04/07 Riunione tecnica "Monitoraggio dei combustibili", Ministero dell' Ambiente, Roma (dott. P. Tittarelli)

22/07 Riunione tecnica, Ministero dell' Ambiente, Roma (dott. A. Rolla)

10/09 Riunione tecnica "Programma emissioni autobus", Ministero dell' Ambiente, Roma (ing. F. Avella)

05/11 Riunione tecnica "Monitoraggio dei combustibili", Ministero dell' Ambiente, Roma (dott. P. Tittarelli)

27/11 Riunione MAP, Roma (dott.ssa A. Casalini)

01/12 Riunione tecnica MATT-Programma emissioni autobus, Ministero dell' Ambiente, Roma (ing. F. Avella)

03/12 Riunione tecnica, Ministero dell' Ambiente, Roma (dott. A. Mascherpa)

19/12 Riunione tecnica, Ministero delle Attività Produttive, Roma (dott. A. Mascherpa)

3.2. Formazione

3.2.1. Formazione per esterni

- Corsi di formazione per Operatori Motori CFR: per conto di Raffineria API di Falconara (2-4 dicembre 2003) e di SARAS Sarroch (9-12 dicembre 2003)
- Corso "Studio e valutazione delle reazioni fugitive" (19-21 giugno e 13-15 novembre, presso SSC (docenti: dott. P. Cardillo, dott. A. Lunghi, dott.ssa L. Gigante). Alle due edizioni del corso hanno partecipato, complessivamente, venti persone, provenienti dall'industria chimica.

SSC e Federchimica, nell'ambito dell'"Accordo di Cooperazione per lo Studio e la Gestione del Rischio Tecnologico", hanno organizzato, presso SSC due corsi:

- Corso "Studio e valutazione delle esplosioni di gas e vapori infiammabili", 25 giugno (docenti: dott. P. Cardillo, dott. A. Lunghi, dott.ssa L. Gi-

gante, ing. N. Mazzei e ing. A. Mazzei).

- Corso “*Studio e valutazione delle esplosioni di polveri*”, 26 giugno (docenti: dott. P. Cardillo, dott. A. Lunghi, dott.ssa L. Gigante, ing. N. Mazzei e ing. A. Mazzei).

Ai due corsi hanno partecipato, complessivamente, un centinaio di persone, provenienti dall'industria chimica.

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 SSC, del Master “*Ingegneria delle Assicurazioni*” del CI-NEAS, 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 (9 luglio) per i dottorandi di Ingegneria chimica del Politecnico di Milano, un seminario (23 settembre) per i Vigili del Fuoco di Varese e per l'Associazione Industriali di Mantova (12 dicembre).

Il dott. P. Cardillo e il dott. A. Lunghi hanno tenuto un seminario su due argomenti: *Sostanze perossidabili e Problemi di sicurezza connessi con l'essiccamento di solidi* presso CPA (6 novembre).

Il dott. A. Lunghi è stato docente al corso *Sicurezza nei laboratori chimici*, organizzato da Unichim (febbraio-ottobre 2003);

Il dott. A. Lunghi ha tenuto seminari didattici nell'ambito dell'insegnamento di Chimica organica industriale della Facoltà di Scienze, corso di Laurea in Chimica presso l'Università degli Studi di Pavia; La dott.ssa L. Gigante ha tenuto una lezione al Politecnico di Milano nel corso *Sicurezza ed affidabilità degli impianti chimici* (4 dicembre).

L'ing. N. Mazzei ha partecipato, in qualità di docente, al X Corso *Specializzazione prevenzione incendi* presso l'Ordine degli Ingegneri e al V Corso *Specializzazione prevenzione incendi* presso l'Ordine degli Architetti sui seguenti temi: *Sostanze esplosive e Polveri e loro problematiche*. È stato docente in corsi di formazione sulla infiammabilità di sostanze gassose, liquide e in polvere, nonché sul rischio delle cariche elettrostatiche, rivolto agli addetti alla produzione della UQUIFA S.p.A. di Agrate.

3.2.2. Formazione per interni

- | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30/01 | Seminario formativo “ <i>Gestione del personale</i> ”, Federchimica, Milano (rag. A. Mascioli, dott.ssa M. Manigrassi) |
| 17-21/02 | Corso “ <i>Combustione: formazione e controllo di inquinanti</i> ”, Politecnico, Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica, Milano (ing. S. Bertagna, ing. F. Hugony) |
| 10-14/03 | Corso di formazione per i rappresentanti della Sicurezza, FOR Srl, Milano (sig. M. Aquila) |

- | | |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10-15/03 | Corso di formazione per Web Designer, Centro Studi Cartesio, Milano (p.c. M. Frittoli) |
| 26/03 | Giornata di studio “ <i>Autorizzazione ambientale integrata (IPPC)</i> ”, Istituto Milanese Martinitt, Milano (dott.ssa T. Zerlia) |
| 4/04 | Seminario interno “ <i>I combustibili e le loro caratteristiche di infiammabilità</i> ” tenuto dal dott. P. Cardillo e rivolto ai giovani neoassunti |
| 11/04 | Seminario interno “ <i>Criteri di sicurezza nell'utilizzazione di gas compressi, liquefatti o disciolti</i> ” tenuto dal dott. P. Cardillo e rivolto ai giovani neoassunti |
| 5-9/05 | Corso “ <i>Gas tossici: preparazione agli esami per il conseguimento della patente di abilitazione</i> ”, Assolombarda, Milano (dott.ssa P. Comotti) |
| 28-29/05 | Convegno “ <i>Gestione del Laboratorio</i> ”, Milano (dott.ssa C. Vecchi) |
| 10-12/06 | Corso “ <i>Gestione operativa della manutenzione in edilizia</i> ”, Istituto Nazionale per la Formazione Aziendale, Roma (sig. C. Villa, sig. M. Aquila) |
| 13/06 | Seminario AIEE - Kuwait Petroleum Italia “ <i>Il mercato petrolifero europeo</i> ”, Anversa (ing. F. Avella) |
| 20/06 | Seminario “ <i>La sicurezza nei laboratori</i> ”, tenuto dalla dott.ssa C. Vecchi e dal dott. A. Lunghi, rivolto a tutto il personale. |
| 30/06-02/07 | Corso “ <i>ELPI Workshop 2003</i> ”, Tampere University of Technology, Tampere-Finlandia (dott. D. Faedo) |
| 18/09 | Corso <i>MYSQL</i> , Emmegi, Milano (p.c. M. Frittoli) |
| 08-09/10 | Corso <i>MYSQL</i> , Emmegi, Milano (p.c. M. Frittoli) |
| 21/10 | Seminario interno “ <i>Chimica no si può manipolare senza la pratica</i> ” (dott. P. Cardillo) |
| 29/10 | Seminario Unichim “ <i>Qualità dei dati nel controllo delle caratteristiche di prodotti petroliferi e lubrificanti</i> ”, FAST, Milano (dott. M. Priola, p.c. P. Del Conte, p.c. S. Spelta) |
| 04-06/11 | Corso “ <i>IR qualitativa/quantitativa – chemiometria avanzata</i> ”, Thermo Optik, Rodano (dott.ssa L. Gigante) |
| 24/11 | Seminario interno rivolto a tutto il personale “ <i>Valutazione del rischio chimico secondo il DLgs 25/02 - Piano di emergenza e di evacuazione</i> ”, tenuto dalla dott.ssa C. Vecchi e dal dott. A. Lunghi |
| 26-27/11 | Convegno “ <i>Idrogeno, il nostro futuro</i> ”, Fiera di Milano (dott. S. Marengo) |

3.2.3. Borse di studio e laureandi

- Hanno usufruito di borse di studio l'ing. S. Bertagna e l'ing. F. Hugony (Laboratorio Combustione), l'ing. S. Martinelli (Lab. Termochimica) e la dott.ssa S. Ricchiuto (Normazione).

- Hanno svolto o stanno svolgendo la loro tesi di laurea presso il Laboratorio Termochimica i seguenti studenti: S. Martinelli, Ingegneria chimica, Politecnico di Milano; C. Pasturenzi, Chimica, Università di Milano; A. Bielli, Ingegneria chimica, Politecnico di Milano.

Nel corso del 2003 si è laureato, svolgendo il progetto di tesi nel Laboratorio Termochimica, S. Martinelli, Ingegneria chimica (Politecnico di Milano), con la seguente tesi: *Valutazione del rischio e ottimizzazione di un processo industriale tramite tecniche calorimetriche.*

3.2.4. Partecipazione a convegni del personale SSC

- 16/01 VII Incontro Expert Panel sulle *Emissioni da Trasporto stradale*, ENEA, Roma (ing. F. Avella, dott. D. Faedo)
- 20-22/02 Convegno "*Idrogeno & Fuels Cells*", Fiera di Milano (dott. G. Migliavacca)
- 21/02 Ciclo di conferenze ARPAL - R. L. "*Città, Ambiente, Mobilità*", Fiera di Milano (ing. F. Avella)
- 27/02 Convegno "*Il ruolo delle biomasse nell'economia energetica italiana*" Fondazione Cariplo, Milano (dott.ssa T. Zerlia, dott. G. Migliavacca, ing. S. Bertagna, ing. F. Hugony)
- 7/03 TAU EXPO 2003-Mostra Convegno Internazionale delle *Tecnologie e dei Servizi per l'Ambiente*, Fiera di Milano (ing. S. Bertagna, ing. F. Hugony)
- 19/03 Convegno "*Il biodiesel per i trasporti, il riscaldamento, le aree ecologicamente sensibili: esperienze e prospettive in Italia e in Europa*", Verona (dott. G. Pinelli)
- 25/03 Seminario "*Reazioni batch*", Aventhis Pharma, Lainate (dott. P. Cardillo, dott. A. Lunghi, dott.ssa L. Gigante)
- 2/04 Convegno "*Gas Naturale e Prodotti Combustibili*", Varian-Stazione sperimentale per i Combustibili, San Donato Mil. (dott. P. Cardillo, dott.ssa A. Casalini, dott.ssa T. Zerlia, dott.ssa P. Comotti, dott. G. Pinelli, dott. G. Migliavacca, ing. S. Bertagna, ing. F. Hugony)
- 28,29/05 corso "*Gestione del Laboratorio*", Milano (dott.ssa C. Vecchi)
- 12-13/06 Convegno "*Utilizzazione Termica dei Rifiuti*", Abano Terme (dott. G. Migliavacca)
- 18-19/06 Incontro di aggiornamento "*Il controllo della qualità dell'ambiente*", Genova Pegli (dott.ssa M. Bolchi, dott. M. Priola)
- 19/06 Convegno "*New frontiers for unconventional hydrocarbon resources*", Eni-Tecnologie, San Donato Milanese (dott. G. Pinelli, dott.ssa T. Zerlia)
- 26/06 Convegno "*I permessi negoziabili di emissione*", Milano (dott.ssa T. Zerlia)
- 3-6/09 Presymposium on *Sample Introduction in Atomic Spectrometry: New Strategies*,

- Università Zaragoza (Spagna) (dott. P. Tittarelli)
- 25/09 Convegno "*Il distretto energetico da biomassa. Valutazioni di fattibilità tecnica, economica e normativa per la gestione della fiera legno-energia*", Cascina Casazza, Sandigliano (BI) (dott.ssa T. Zerlia)
- 25/09 Convegno "*Panoramica sulla risorsa legno energia in Piemonte e in Italia*", Gaglianico (BI) (dott. G. Pinelli)
- 28/09-02/10 11° RXE Mettler User Forum Europe, Pontresina, Svizzera (dott.ssa L. Gigante)
- 02/10 Convegno "*Il binomio carburante-veicolo verso l'inquinamento zero*", Eni-Tecnologie, Milano (dott. P. Cardillo, dott.ssa A. Casalini, ing. F. Avella, dott. D. Faedo, dott. A. Rolla, ing. F. Hugony, ing. S. Bertagna)
- 06/10 Convegno "*Omaggio a Giulio Natta: chimica e industria*", Politecnico, Milano (dott. G. Pinelli)
- 16-17/10 Convegno FAST "*Biocarburanti e lubrificanti*", Salsomaggiore (PR) (ing. F. Avella)
- 22/10 X Convegno di *Storia e Fondamenti della Chimica*, Pavia (dott. P. Cardillo)
- 23/10 ECOMONDO 2003 - Fiera internazionale del *Recupero di Materia ed Energia e dello Sviluppo Sostenibile* - Rimini, partecipazione ai due convegni "*L'idrogeno, le ricerche e l'applicabilità*" ed "*Energia, Ambiente, Territorio. Le tecnologie e gli strumenti di governo locale per uno sviluppo sostenibile*" (dott.ssa T. Zerlia, dott. G. Pinelli)
- 27/10 Workshop "*Validazione dei metodi e incertezza di misura nei laboratori di prova: le linee guida delle agenzie ambientali*", Ancona (dott. G. Pinelli)
- 29/10 Seminario Unichim "*Qualità dei dati nel controllo della caratteristiche di prodotti petroliferi e lubrificanti - La norma UNI EN ISO 4259*" (dott. P. Tittarelli)
- 4-6/11 Corso di "*Analisi qualitativa e quantitativa IR/NIR e Chemiometria avanzata*", Thermo, Rodano, (MI) (dott.ssa L. Gigante)
- 05/11 VIII Incontro Expert Panel sulle "*Emissioni da Trasporto Stradale*", sede Centrale ENEA, Roma (ing. F. Avella, dott. D. Faedo)
- 13/11 Giornata di studio "*Circolazione dei mezzi pesanti nella Regione Emilia Romagna*", Bologna (ing. F. Avella, dott. D. Faedo)
- 12/11 Convegno "*Che aria tira nel Lodigiano?*", CCIAA, Lodi (ing. F. Avella, dott. A. Rolla)
- 20/11 Convegno "*Biodiesel: scenari e opportunità per lo sviluppo di una filiera nazionale*", Milano (dott. G. Pinelli, dott.ssa T. Zerlia)

- 26/11 Convegno "Idrogeno, il nostro futuro", Fiera di Milano (dott. Marengo)
- 26-27/11 Convegni Energia 2003, Fiera di Milano (dott. G. Pinelli, dott.ssa T. Zerlia, dott. A. Rolla)
- 26-28/11 Meeting S2S, Università IQS, Barcellona (dott.ssa L. Gigante)
- 03/12 18° Convegno "La Calorimetria di reazione per la sicurezza e lo sviluppo dei processi chimici" in collaborazione con Mettler-Toledo, S. Donato Milanese (dott. P. Cardillo, dott. A. Lunghi, dott.ssa L. Gigante)
- 09/12 Tavola rotonda "L'impegno per la sicurezza, una caratteristica distintiva del settore gas", Centro Congressi CARI-PLO, Milano (dott.ssa P. Comotti)
- 10/12 Workshop sulla "Spettrometria di massa", Centro Congressi Stelline, Milano (sig. Del Conte, dott. Priola)
- 10-11/12 International Conference on "Future Worldwide Emission Requirements for Passenger Cars and Light Duty Vehicles and EURO V", Milano (ing. Avella, dott. A. Rolla, dott. D. Faedo)
- 15/12 Seminario "Decreto Legislativo N. 233 del 12 giugno 2003, Rischi di atmosfere esplosive", Politecnico di Milano (dott. P. Cardillo)

3.2.5. Incontri, convegni, ecc. presso SSC

- 28/03 Conferenza "Cinetica di pirolisi e degradazione di carbone e biomasse"
- 01/04 Riunione Unichim "Gruppo emulsioni"
- 02/04 Convegno "Gas Naturale e Prodotti Combustibili", in collaborazione con Varian
- 04/04 Seminario "I combustibili e le loro caratteristiche di infiammabilità"
- 08/04 Riunione Unichim "Prove Interlaboratorio Prodotti Petroliferi - Relazione annuale 2001-2002"
- 30/04 Riunione plenaria "Prove Interlaboratorio Unichim - Prodotti Petroliferi"
- 30/05 Tavola rotonda "I transitori di combustione"
- 17/06 Seminario Mettler "Nuovi approcci per lo sviluppo dei processi chimici"
- 18/06 Seminario Mettler "Processi di cristallizzazione, nuove tecnologie per un miglior controllo"
- 23/09 Riunione CUNA "Gruppo di Lavoro 3"
- 30/10 Riunione Unichim "Prove Interlaboratorio Prodotti Petroliferi - Relazione annuale 2002-2003"
- 03/12 18° Convegno "La Calorimetria di reazione per la sicurezza e lo sviluppo dei processi chimici" in collaborazione con Mettler-Toledo
- 10/12 Seminario "Il dimensionamento dei dispositivi di sicurezza contro l'eccessiva pressione" in collaborazione con la società INGEMO

3.3. Qualità/Sicurezza

3.3.1. Qualità

Durante l'anno sono state intraprese molte iniziative gestionali per migliorare la qualità dei servizi interni e verso i clienti.

Il Manuale Qualità, (rev. 9), è stato modificato nelle sezioni 10 e 15 relative alla Gestione ed Archivio documenti e nelle sezioni 7 e 8 relative alle apparecchiature e all'ambiente.

3.3.2. Sicurezza

Il documento di valutazione del rischio (VDR) è stato revisionato (rev. 4), ma è tutt'ora in corso una revisione più sostanziale, che prevede un adeguamento più corrispondente alla attuale realtà dell'Istituto.

È stata portata a termine la valutazione del rischio chimico secondo le prescrizioni del Dlgs 25/2002, diventato TITOLO VII bis del Dlgs 626/94, e del TITOLO VII del Dlgs 626/94, in base alla quale il Medico Competente dell'Istituto ha redatto il Piano Sanitario.

È stato redatto il Piano di Emergenza ed è stata fatta la simulazione di evacuazione degli edifici, secondo quanto prescritto dal DM 10/03/99.

È iniziato l'iter che porterà nel 2004 alla stesura del progetto per l'ottenimento del CPI per tutte le attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco.

3.4. Divulgazione

3.4.1. Pubblicazioni e comunicazioni a convegni

T. ZERLIA, *Emissioni di gas serra nel ciclo di vita dei combustibili fossili utilizzati nella produzione termoelettrica: considerazioni e ricadute sullo scenario energetico italiano*. Riv. Combustibili (2003), 57, 3.

G. PINELLI, *Il coke di petrolio come fonte di energia: valutazione critica*. Riv. Combustibili (2003), 57, 18.

G. MIGLIAVACCA, *Cinetica di pirolisi e degradazione di carbone e biomasse*. Riv. Combustibili (2003), 57, 59.

G. MIGLIAVACCA, T. FARAVELLI (*), E. RANZI (*), *Cinetica dettagliata di combustione e pirolisi di eteri alifatici*. Riv. Combustibili (2003), 57, 83.

(*) Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica, Politecnico di Milano

E. DAVOLI (*), E. GALIMBERTI (**), A. MASCHERPA, M. RISERVATO (*), A. ROLLA, *Sviluppo e applicazioni di una metodologia innovativa per la misura di 1,3-butadiene nell'aria*. Riv. Combustibili, (2003), 57, 117.

(*) Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri, Milano
(**) ARPA Lombardia, Parabiago (MI)

P. CARDILLO, *È l'idrogeno un combustibile sicuro?* Riv. Combustibili, (2003) 57, 139.

P. TITTARELLI, *Prova Interlaboratorio Unichim – Prodotti petroliferi: relazione annuale 2002-2003*. Riv. Combustibili (2003), 57, 229.

L. GIGANTE, A. LUNGH, S. MARTINELLI, P. CARDILLO, L. PICELLO (*), R. BORTOLASO (*), M. GALVAGNI (*), R. ROTA (**). *Il problema dello scale-up nelle industrie di chimica fine: approccio calorimetrico e di simulazione*. Riv. Combustibili (2003), 57, 259.

(*) Fabbrica Italiana Sintetici, Vicenza

(**) Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica, Politecnico di Milano

T. ZERLIA, *Gas serra nel ciclo di vita dei combustibili fossili: criticità nella valutazione delle emissioni precombustione e ripercussioni sul ciclo di vita completo*. Riv. Combustibili (2003), 57, 281.

P. CARDILLO, *Chimica no si può manipolare senza la pratica. Esplosioni storiche con protagonisti alcuni Padri della chimica*. Riv. Combustibili (2003), 57, 294.

S. MARENGO, P. COMOTTI, G. GALLI, *New insight into the role of gas phase reactions in the partial oxidation of butane*. Catalysis Today (2003), 81, 205.

L. GIGANTE, A. LUNGH, S. MARTINELLI, P. CARDILLO, L. PICELLO (*), R. BORTOLASO (*), M. GALVAGNI (*), R. ROTA (**), *Calorimetric Approach and Simulation for Scale-Up of a Friedel-Crafts Reaction*. Organic Process Research Develop. (2003), 7, 1079.

(*) Fabbrica Italiana Sintetici, Vicenza

(**) Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica, Politecnico di Milano

G. MIGLIAVACCA, E. PARODI, L. BONFANTI (*), T. FARAVELLI (*), S. PIERUCCI (*), E. RANZI (*), *A general mathematical model of solid fuels pyrolysis*, pubblicato nel volume “Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems”.

(*) Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica, Politecnico di Milano

F. AVELLA, D. FAEDO, *Caratterizzazione dimensionale del particolato emesso da autoveicoli Diesel*. VII Incontro dell'Expert Panel su “Emissioni da Trasporto Stradale”, Roma, 16 gennaio 2003.

F. AVELLA, *Emissioni autoveicolari e tecnologia motoristica*. Ciclo di conferenze ARPAL -R. L. “Città, Ambiente, Mobilità”, Milano, 21 febbraio 2003.

A. LUNGH, L. GIGANTE, L. PICELLO (*), *Calorimetric and simulation approach for scale-up of a Friedel-Craft reaction*. Pharma and Batch Processing Seminar, Aventhis, 25 marzo 2003.

(*) Fabbrica Italiana Sintetici, Vicenza

P. CARDILLO, *More safety in chemistry or more chemistry in safety*. Pharma and Batch Processing Seminar, Aventhis, 25 marzo 2003.

F. AVELLA, *I carburanti a basso tenore di zolfo: stato della normativa europea e italiana*. Seminario AIEE-Kuwait Petroleum Italia “Il mercato petroli-

fero europeo”, Anversa, 13 giugno 2003.

L. GIGANTE, A. LUNGH, S. MARTINELLI, P. CARDILLO, L. PICELLO (*), R. BORTOLASO (*), M. GALVAGNI (*), *Calorimetric Approach and Simulation for Scale-up of a Friedel-Craft Reaction*. 11th RC User Forum Europe, Pontresina (CH), 28 settembre–2 ottobre 2003.

(*) Fabbrica Italiana Sintetici, Vicenza

P. CARDILLO, *Chimica no si può manipolare senza la pratica. Esplosioni storiche con protagonisti alcuni Padri della chimica*. X Convegno di Storia e Fondamenti della Chimica, Pavia, 25 ottobre 2003.

F. AVELLA, *La qualità dei combustibili per un minore impatto ambientale*. Convegno “Che aria tira nel Lodigiano?”, Lodi, 12 novembre 2003.

L. GIGANTE, A. LUNGH, S. MARTINELLI, B. RUBILIANI, P. CARDILLO: “RC1/FTIR: applicazioni recenti”, 18° Convegno “La Calorimetria di Reazione per la Sicurezza e lo Sviluppo dei Processi Chimici”, Stazione sperimentale per i Combustibili, S. Donato Milanese, 3 dicembre 2003.

R. MABILIA (*), F. ALBERICI (**), F. AVELLA, G. ZANNI (***) , *PAH Emission from Heavy Duty Vehicle Exhaust: Repeatability and Uncertainties of the Measurements at the Chassis Dynamometer*, International Conference “Future Worldwide Emission Requirements for Passenger Cars and Light Duty Vehicles and EURO V”, Milano, 10-11 dicembre 2003.

(*) Istituto per l’Inquinamento Atmosferico, CNR, Roma

(**) EniTecnologie, San Donato Milanese

(***) Enea Prot Inn, Bologna

P. CARDILLO, *Caratterizzazione di miscele esplosive di gas, vapori e polveri*. Convegno “Decreto Legislativo N. 233 del 12 giugno 2003, Rischi di atmosfera esplosive”, Associazione Italiana Igienisti Industriali, Politecnico di Milano, 15 dicembre 2003.

3.4.2. Sito web

Sono state rinnovate alcune sezioni del sito (qualità, struttura, laboratori, motore di ricerca interno) per migliorare e adeguare i contenuti informativi on-line al contesto reale dell’Istituto.

Il trend, estrapolabile dalle statistiche di accesso al sito, sembra indicare che l’accesso al sito da parte di visitatori “fidelizzati” privilegia la consultazione di pagine ben definite. L’incremento delle “visite per pagina” rispecchia una maggiore visibilità del sito, la presenza di nuovi utenti e, ragionevolmente, una diversificazione dei settori che mostrano interesse nei confronti della SSC.

Le sezioni Analisi e Documentazione mantengono il primato delle visite, seguite dalle News frequentemente consultate anche per scaricare informazioni e schede di iscrizioni relative ai corsi organizzati dall’Istituto.

Buono anche il trend di consultazione della sezione dedicata alla Rivista dei Combustibili.

3.4.3. *La Rivista dei Combustibili*

Conformemente al piano editoriale, è proseguita nell'anno l'attività de *La Rivista dei Combustibili* con la pubblicazione di quattro fascicoli singoli e uno eccezionalmente doppio, che ha accolto articoli, tutti di notevole livello scientifico, con i quali Autori sia interni che esterni alla SSC hanno voluto onorare la memoria dell'ingegner Emilio Parodi, uno dei nostri migliori ricercatori, molto apprezzato nei diversi ambienti della R&S, scomparso nel dicembre 2002.

Complessivamente la Rivista ha pubblicato 16 tra lavori sperimentali e rassegne, per lo più attinenti a problematiche attuali delle diverse classi di combustibili, con uno sguardo a prospettive future: grazie a contributi di ricercatori interni è stato messo in

adeguata evidenza quanto l'Istituto sia attento alle tendenze in atto.

Ad articoli e rassegne si è aggiunta una sezione di rubriche, che ospita note su aspetti ambientali, economici, normativi, di sicurezza, ecc., del settore di pertinenza: sono state pubblicate 12 note, per la maggior parte a firma di ricercatori interni, che hanno così contribuito a dare maggiore risalto al ruolo dell'Istituto.

Ampio spazio, come per il passato, è stato dedicato alla segnalazione di notizie in campo chimico in generale e in quello energetico in particolare, con particolare riguardo ai problemi ambientali, nonché alla recensione di articoli della letteratura scientifica e tecnica e di libri, con particolare attenzione ai risultati di ricerche sui combustibili solidi, liquidi e gassosi, sull'inquinamento ambientale e sulla sicurezza.