

ACCORDO DI COLLABORAZIONE PER LA RICERCA, LO SVILUPPO E LE APPLICAZIONI DELLE TECNOLOGIE IN AMBITO FORENSE

TRA

Il Centro di Spesa Dipartimento SBAI - Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria (di seguito denominato SBAI), con sede e domicilio fiscale in Roma Via Antonio Scarpa 16, C.F. n. 80209930587, rappresentato dal Direttore prof. Luigi Palumbo

E

L'Associazione Nazionale Fisica e Applicazioni (nel seguito denominata ANFEA) con sede e domicilio fiscale in Napoli presso la Fondazione IDIS – Città della Scienza, C.F. n 95112500632, rappresentata dal Presidente prof Antonio d'Onofrio

PREMESSO

- - che le Parti sono interessate ad una reciproca collaborazione finalizzata all'effettuazione di ricerche nel settore della FISICA e TECNOLOGIE FORENSI
- - che è interesse delle Parti formalizzare attraverso apposito atto convenzionale tale rapporto di collaborazione;

SI CONVIENE E SI STIPULA QUANTO SEGUE

ART. 1

Le premesse costituiscono parte integrante del presente atto.

ART. 2

Con il presente accordo e per tutta la durata prevista, le parti si impegnano ad una collaborazione scientifica concernente i temi di ricerca descritti nel *documento allegato*

ART. 3

Le Parti convengono che la collaborazione di cui al precedente art. 2 debba essere svolta a condizione di reciprocità.

ART. 4

ANFEA dichiara la propria disponibilità a promuovere, anche su proposta della Sapienza:

- - conferenze illustrative concernenti le attività svolte;
- - tirocinii formativi e/o professionali.

ART. 5

I Responsabili scientifici dell'accordo di collaborazione in argomento sono:

- per SBAI il Prof. Eugenio Fazio
- per ANFEA il Prof. Lucio Rizzo

ART. 6

I risultati delle attività sviluppate in forza del presente atto saranno di proprietà comune. Eventuali pubblicazioni dei risultati ottenuti nell'ambito del rapporto di collaborazione, verranno effettuate previa intesa tra le Parti. In caso di risultati brevettabili, questi saranno di proprietà comune e verranno depositati congiuntamente, fatto salvo il diritto morale degli autori/inventori ai sensi delle vigenti leggi e nel rispetto dell'effettivo apporto inventivo.

Con appositi accordi successivi verranno disciplinati gli aspetti inerenti la co-titolarità, la gestione

della proprietà intellettuale e le azioni e attività rivolte alla valorizzazione, ed allo sfruttamento industriale e/o commerciale dell'invenzione e i relativi diritti patrimoniali.

ART. 7

Le Parti si impegnano a tutelare e promuovere l'immagine dell'iniziativa comune e quella di ciascuna di essa. In particolare, i loghi delle Parti potranno essere utilizzati nell'ambito delle attività comuni oggetto della presente Convenzione. Il presente accordo non implica alcuna spendita del nome, e/o concessione e/o utilizzo del marchio e dell'identità visiva dell'università per fini commerciali, e/o pubblicitari. Tale utilizzo, straordinario e/o estraneo all'azionale istituzionale, dovrà esser regolato da specifici accordi, approvati dagli organi competenti e compatibili con la tutela dell'immagine dell'Università.

L'utilizzazione dei loghi, straordinaria o estranea all'azione istituzionale corrispondente all'oggetto di cui all'Art.2 del presente atto, richiederà il consenso della parte interessata.

ART. 8

Oltre alle forme sopra riportate, potranno essere individuate e realizzate anche altre modalità di collaborazione, nei termini ritenuti più idonei per il conseguimento dei fini oggetto dell'accordo.

ART. 9

Il presente accordo di collaborazione avrà durata di anni 4 a decorrere dalla data di sottoscrizione e potrà essere rinnovato per un uguale periodo di tempo, previo accordo sottoscritto dalle parti. Alla scadenza dell'accordo le parti redigeranno una relazione valutativa sulla collaborazione e sui risultati raggiunti nonché sugli obiettivi futuri.

ART. 10

Ciascuna delle parti potrà recedere dal presente accordo con preavviso di almeno 2 mesi. Tale preavviso dovrà essere notificato alla controparte con lettera raccomandata A.R.

ART. 11

Ciascuna parte provvederà alle coperture assicurative di legge del proprio personale che, in virtù del presente accordo, verrà chiamato a frequentare le sedi di esecuzione delle attività. L'eventuale utilizzo degli spazi della Sapienza sarà disciplinato dal "Regolamento per l'utilizzo temporaneo e/o occasionale dei locali e degli spazi interni ed esterni di proprietà dell'Università degli Studi di Roma La Sapienza" emanato con D.R. 469/2010.

ART. 12

Il personale di entrambe le Parti contraenti è tenuto ad uniformarsi ai regolamenti disciplinari e di sicurezza in vigore nelle sedi di esecuzione delle attività attinenti alla presente convenzione, nel rispetto reciproco della normativa per la sicurezza dei lavoratori di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81, osservando in particolare gli obblighi di cui all'art.20 del Decreto citato, nonché le disposizioni del responsabile del servizio di prevenzione e protezione.

Il personale di entrambe le parti, compresi eventuali collaboratori esterni dalle stesse comunque designati, sarà tenuto, prima dell'accesso nei luoghi di pertinenza delle parti, sedi di espletamento delle attività, ad acquisire le informazioni riguardanti le misure di sicurezza, prevenzione, protezione e salute, rilasciando all'uopo apposita dichiarazione.

Gli obblighi previsti dall'art.26 del D.Lgs 81/2008 e la disponibilità di dispositivi di protezione individuale (DPI), in relazione ai rischi specifici presenti nella struttura ospitante, sono attribuiti al soggetto di vertice della struttura ospitante. Tutti gli altri obblighi ricadono sul responsabile della struttura/ente di provenienza.

ART. 13

In caso di controversia nell'interpretazione o esecuzione del presente contratto, la questione verrà in prima istanza definita in via amichevole. Qualora non fosse possibile, il foro competente sarà quello

di Roma.

ART. 14

Il presente accordo è soggetto a registrazione ai sensi dell'Art. 4 della tariffa parte seconda, allegata al DPR. 131/1986. Le spese di registrazione faranno carico alla parte richiedente. Le spese per l'imposta di bollo sono a carico della società.

ART. 15

Le Parti dichiarano reciprocamente di essere informate che i dati personali forniti, anche verbalmente per l'attività precontrattuale o comunque raccolti in conseguenza e nel corso dell'esecuzione del presente accordo, vengono trattati esclusivamente per le finalità dell'accordo, mediante consultazione, elaborazione, raffronto con altri dati e/o ogni ulteriore elaborazione manuale e/o automatizzata e inoltre, per fini statistici, con esclusivo trattamento dei dati in forma anonima, mediante comunicazione a soggetti pubblici, qualora ne facciano richiesta per il perseguimento dei propri fini istituzionali, nonché a soggetti privati, qualora lo scopo della richiesta sia compatibile con i fini istituzionali delle Parti contraenti, consapevoli che il mancato conferimento può comportare la mancata o la parziale esecuzione della convenzione.

Le Parti dichiarano infine di essere informate sui rispettivi diritti ed obblighi sanciti dall'art. 7 del D.Lgs n. 196/2003.

Per ANFEA
Il Presidente Prof. Antonio d'Onofrio

per SBAI
Il Direttore Prof. Luigi Palumbo

Roma, li _____

Roma, li _____

ALLEGATO:

TEMI DI COLLABORAZIONE PER IL *LABORATORIO DI FISICA E TECNOLOGIE FORENSI*

1. Balistica esterna e identificativa

La balistica si occupa del comportamento del proiettile, delle sue interazioni con il fluido entro cui viaggia e con la forza di gravità; nello specifico contesto delle indagini giudiziarie, *la balistica esterna* studia le traiettorie spazio-temporali, valutando il comportamento del proiettile o delle schegge in funzione dell'arma, del tipo di munizione impiegata e dell'ambiente; essa fornisce, pertanto, un contributo determinante nel definire la cronologia degli spari, ricostruire le traiettorie dei colpi esplosi e verificare lo spostamento delle armi sulla scena del crimine sulla base degli elementi disponibili, effettuando indagini sperimentali mediante telecamere ad alta risoluzione. *La balistica identificativa* riguarda, invece, l'indagine strumentale condotta sul materiale balistico, quali bossoli, proiettili o frammenti di essi; infatti, a seguito della commissione di un delitto, i reperti di armi da fuoco possono essere analizzati, ad esempio, mediante l'utilizzo di un microscopio comparatore al fine di identificarne la provenienza; per lo specifico ambito delle analisi della polvere da sparo, tra le tecniche di indagine di rilevazione dei residui aventi natura inorganica si possono menzionare la spettrofotometria di assorbimento atomico (AAS), fluorescenza di raggi X, analisi per attivazione neutronica (AAN); le tecniche di rilevazione di residui organici, che si trovano nei componenti combustibili della polvere di lancio fanno, invece, generalmente riferimento alle tecniche di cromatografia in fase liquida e di gascromatografia.

2. Incidenti stradali

L'analisi di incidenti stradali si occupa della ricostruzione di un sinistro e dei suoi effetti sull'uomo. Tali studi possono ricoprire molti aspetti fisico-ingegneristici, quali la cinematica, la dinamica, la meccanica applicata alle macchine, la biomeccanica; dall'altro, tale disciplina richiede un corpus ampio di metodiche di indagine e strumentazione a supporto qui menzionati brevemente: rilievi dello stato dei luoghi mediante GPS, analisi fotogrammetriche sulle strutture deformate, modelli analitici e simulazioni numeriche mediante tecniche agli elementi finiti, analisi delle immagini e loro elaborazione, rilievi fotometrici per valutazioni sull'avvistamento degli utenti, elaborazione dati cinematici da sistemi gps montati sulle auto, rilevazione e analisi di dati meteo-climatici durante il sinistro, misure e valutazione dell'attrito sull'asfalto, analisi di materiali e strutture dovuti a stress e deformazioni durante le collisioni, come è il caso delle barriere stradali e delle stesse auto, analisi sul comportamento degli occupanti soggetti ad accelerazioni e impatti e in coordinamento con i medici legali, analisi delle dichiarazioni mediante modelli di teoria delle decisioni e dei giochi e in coordinamento con esperti di psicologia forense, etc.

Va precisato in questa sede, riprendendo quanto già menzionato nella nota n.6, che lo specifico settore settore, a partire dal 2015, è normato dalla UNI 11294 .

3. Identificazione e caratterizzazione dei materiali

Lo spettro delle possibili tecniche fisiche che possono essere utilizzate per identificare e analizzare i reperti di interesse in un processo giudiziario è assai ampio. Ad oggi, lo sviluppo delle tecnologie fisiche e della strumentazione ad esse correlata consente, infatti, con relativa facilità una completa caratterizzazione multiscala della natura dei reperti (da quella macro fino a quella atomica, laddove necessaria), e ciò utilizzando l'ampio margine di tecniche disponibili; queste sono attualmente in grado di superare tutti i limiti della metallografia tradizionale, sia per tipologia di materiale che può

essere analizzato, sia per risoluzione, sia infine per quantità di materiale necessario da utilizzare per l'analisi, essendo sufficienti in molti casi pochi nanogrammi di materiale. Per quanto concerne lo studio dei difetti peculiari dei materiali, dai quali si può risalire per la ricostruzione dell'evento criminoso, va osservato che ad oggi le analisi dello "strain" si possono effettuare con tecniche basate sull'impiego della diffrazione elettronica, le quali richiedono pochi secondi e con risoluzioni che sono dell'ordine del nm; tali tecniche condotte, ad esempio, su oggetti indossati dagli occupanti di un aereo, hanno permesso in alcuni casi emblematici di discriminare se il disastro aereo fosse stato provocato da una deflagrazione a bordo oppure da un incidente di volo (es. "caso Mattei"). A tale scopo si riporta un breve elenco delle principali tecniche strumentali che possono essere usate per scopi forensi può essere il seguente:

- Microscopie ottiche, per risoluzioni fino a 200 nm;
- Microscopie elettroniche a scansione (risoluzioni fino al nm) e a trasmissione (risoluzioni fino a 0.05 nm)
- Microscopie di sonda basate sull'impiego di Microscopi a Forza Atomica per l'analisi delle proprietà fisiche dei materiali fino alla scala sub-nanometrica;
- Diffrazione mediante raggi-X ed elettroni per l'analisi strutturale dei materiali;
- Microanalisi e Spettroscopia Raman per l'analisi elementale e composizionale dei materiali;
- Datazione mediante Carbonio-14.

Tra gli ulteriori specifici ambiti applicativi di generale interesse forense si possono evidenziare:

- Verifica della presenza di amianto
- Analisi dei residui della polvere da sparo (GSR: Gun Shot Residue)
- Analisi di opere d'arte
- Presenza di elementi in tracce

4. Indagini grafologiche

J. Newton Baker afferma che *"fin dai tempi remoti la falsificazione dei documenti fu praticata in tutti i paesi in cui la scrittura rappresentava il mezzo di comunicazione"* [a], ipotesi ampiamente giustificata nella storia. La grafologia forense si occupa della comparazione scientifica di segni grafici allo scopo di stabilirne giudizialmente la autenticità e la riconducibilità all'autore [b]. Da qualche tempo le perizie calligrafiche vengono condotte utilizzando strumenti in cui vengono richieste elevate competenze fisiche come il microscopio stereoscopico digitale, per poter studiare la pressione, la velocità e l'inclinazione della scrittura, tutte caratteristiche identificative dell'autore. Altri strumenti utili sono la lampada di Wood per evidenziare potenziali cancellature, e la fotografia all'infrarosso per identificare scritture sovrapposte di diverso colore. Nei casi in cui esistano scritture sovrapposte di colore simile è stata recentemente accreditata anche la tecnica di deflessione fototermica per accertare, dalle deformazioni impresse sulla carta, quale segno grafico sia stato apposto successivamente, requisito utile per risolvere numerosi contenziosi [c,d].

5. Indagini su documenti e opere d'arte

Le metodologie fisiche sono da anni applicate allo studio dei beni culturali. Esse consentono di ottenere, il più delle volte in modo non distruttivo, informazioni sui materiali che costituiscono i manufatti e sulle tecniche utilizzate per la loro realizzazione. In particolare, queste informazioni sono un valido supporto negli studi di datazione e provenienza di reperti archeologici, per l'attribuzione dell'opera d'arte ad un determinato autore e per il riconoscimento dei falsi. Per questo motivo, nel

caso di perizie che riguardino opere d'arte, vengono sempre più spesso richieste anche analisi di tipo scientifico condotte con metodiche fisiche.

Tra le metodologie più utilizzate per effettuare analisi non distruttive di beni culturali vi sono quelle di tipo spettroscopico (spettroscopia di fluorescenza dei raggi X, spettroscopia Raman e infrarossa, spettroscopia di fluorescenza e in riflessione nella regione spettrale tra l'ultravioletto e il vicino infrarosso) e quelle di imaging (radiografia, riflettografia infrarossa e ultravioletta, imaging multispettrale nella regione spettrale tra l'ultravioletto e il vicino infrarosso).

Tutte queste tecniche possono essere inoltre utilizzate lo studio di manoscritti e documenti al fine di determinarne l'autenticità o di migliorarne la lettura in caso di danneggiamento.

6. Informatica forense, elaborazione di immagini e ricostruzione delle scene del crimine

Tratteremo in questa sezione dell'analisi dei supporti informatici, il cui obiettivo è quello di ricavarne dati utili per le indagini; tali possono andare dagli Hard Disk alle memorie a stato solido, mentre i dati possono essere documenti, immagini, suoni, etc. L'analisi inizia, nella maggior parte dei casi, con il recupero dei dati dai supporti, danneggiati volutamente, come per il caso di files cancellati, oppure accidentalmente a causa del contatto con agenti esterni. Vista la dimensione attuali degli Hard Disk, caso per caso si rende necessario realizzare algoritmi per interpretare i dati recuperati, oppure disegnare dei filtri per eliminare o ridurre il rumore dagli stessi. L'elaborazione di immagini può essere un caso particolare di trattamento di dati ricavati da un supporto danneggiato se questo conteneva in tutto o in parte delle immagini. La tecnica può applicarsi direttamente su immagini, siano esse in formato digitale, analogico o cartaceo; l'analisi può essere finalizzata all'individuazione di artefatti, come nel caso di fotomontaggi, o all'identificazione di dettagli che possono sfuggire ad un esame sommario, utilizzando anche algoritmi matematici da sviluppare, eventualmente, caso per caso. Talvolta le immagini rilevanti per le indagini giudiziarie sono acquisite con strumentazione che non ne permette una facile interpretazione, e ciò per diverse cause, come la presenza di rumore, una bassa qualità ottica, presenza di distorsioni, etc.; può anche spesso accadere che le immagini risultano danneggiate per cattiva conservazione del supporto, o per effetti di agenti esterni, si menziona in tal caso la classica smagnetizzazione parziale o totale dei vecchi, ma ancora in uso, supporti magnetici. In tal caso occorrerà mettere in atto delle procedure per rielaborare le immagini e renderle leggibili ed enfatizzare i dettagli voluti. Dalle analisi delle immagini si possono estrarre misure di lunghezza e altezza degli oggetti in esse presenti, generare parametri utili per la ricostruzione della scena di un evento criminoso, ricavare dati biometrici, etc.

La ricostruzione delle scene può essere utile per evidenziare in dettaglio quanto è accaduto, alla fine di un processo ricostruttivo; essa può essere realizzata per via indiretta (uso di immagini 2D con successiva interpolazione ed elaborazione), oppure con l'acquisizione mediante macchine di ripresa 3D; da queste informazioni è poi possibile ricostruire virtualmente la scena, da utilizzare per un'analisi dinamica o statica degli eventi, dei luoghi e degli oggetti.

7. Indagini, misure e valutazioni sui rischi da esposizione ad agenti fisici

7a. Campi elettromagnetici

Tale ambito di competenza si occupa precipuamente della valutazione del rischio di subire un danno a causa dell'esposizione a campi elettromagnetici, il che si traduce nella misura dei relativi valori e di una loro comparazione rispetto a quelli limite di esposizione fissati per legge. Il campo di applicazione si estende dai generatori ad alta frequenza, tipo impianti radio TV, ponti radio, telefonia

mobile, impianti emittenti nelle microonde, apparati elettromedicali e strumenti per uso industriale, ai campi a bassa frequenza, generati da elettrodotti, impianti a media e bassa tensione, generatori di campi magnetici, apparati industriali e medicali. Da un punto di vista normativo, ad oggi l'Italia vige la Legge del 22 febbraio 2001, n.36 (*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*); a questa legge e ai suoi due D.P.C.M. dell'8 luglio 2003 (il primo fissa i limiti per l'esposizione a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz; il secondo fissa i limiti per frequenze di rete di 50 Hz), è pertanto necessario far riferimento per l'individuazione di specifici limiti di riferimento entro cui considerare l'esposizione della popolazione in sede di contenziosi civili o penali. Inoltre, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha, inoltre, emanato due decreti il 29 maggio 2008 recanti l'uno la procedura di misurazione e valutazione dell'induzione magnetica generata dagli elettrodotti, e l'altro la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti medesimi.

7b. Sorgenti Laser

Le sorgenti laser hanno avuto in questi anni una rapidissima e capillare diffusione di cui si citano alcuni ambiti: apparecchiature elettroniche (stampanti laser, lettori di CD-DVD-BlueRay, etc.), apparecchiature biomedicali (laser per uso odontoiatrico, laser per uso dermatologico, laser per uso estetico, etc.), industria manifatturiera (taglio di tessuti e pellame con il laser, taglio e saldatura di metalli via laser, taglio di materiali compositi, solidificazione e indurimento di resine mediante radiazione UV laser o da lampade, etc.), applicazioni ludiche (laser nelle discoteche, puntatori laser in armi da caccia o da guerra, puntatori laser per uso individuale, etc.). In ambito giuridico si l'interesse per tale campo può essere correlato gli incidenti sui luoghi di lavoro (laboratori, industrie, etc.) laddove vi è stata una violazione della normativa secondo il d.lgs.81/08 (Titolo VII, Capo V – Radiazione ottiche artificiali). Va inoltre menzionato il fatto che negli ultimi anni si è verificato un incremento dei rischi biologici, e conseguenti danni alla vista, correlabili con l'utilizzo di apparecchiature di provenienza extra-europea, non sempre rispondenti alle norme sulla sicurezza e sovente poste in vendita per le strade in maniera non autorizzata; tali laser, posti a sequestro dalle autorità di controllo, si presentano con caratteristiche non dichiarate superiori rispetto alla classificazione normata, per un impiego libero al grande pubblico. Le misure di sicurezza e i mezzi di controllo da adottare nel utilizzo e nella messa a punto di apparati laser sono specificati in diversi riferimenti legislativi/normativi tra cui citiamo i seguenti: la norma CEI-EN 60825/1 e 1381G (Norme operative sulla sicurezza dei sistemi laser), la norma CEI 76 fascicolo 3 850R Anno 1998 (Guida per l'utilizzazione di apparecchi laser per laboratori si ricerca); più recente é la nuova Norma Europea CEI EN 60825/1, Ed. Quarta, Fascicolo CEI 6822 del Febbraio 2003 (Parte prima: classificazione delle apparecchiature, prescrizione e guida per l'utilizzatore).

Le competenze fisiche nel campo delle sorgenti laser, da possedere da un Tecnico alla Sicurezza Laser (TSL - CEI 1384 G – CT-76 del CEI Guida E) permettono di:

7c. Inquinamento acustico

L'inquinamento acustico espone un sempre crescente numero di persone a livelli di rumore potenzialmente dannosi per la salute. L'ultimo rapporto dell'Agenzia Europea per l'Ambiente, "*Noise in Europe 2014*", evidenzia che circa il 20% della popolazione europea (oltre 125 milioni di persone) è giornalmente sottoposto a livelli di rumore oltre i limiti di legge e circa diecimila decessi ogni anno sono direttamente correlati all'inquinamento acustico; nella sola Europa, inoltre, sempre legati all'esposizione a rumore vi sono annualmente più di quarantamila ricoveri ospedalieri per

malattie coronariche, oltre novecentomila casi di ipertensione e circa otto milioni di casi di disturbo del sonno. La normativa italiana, che recepisce quella europea, stabilisce delle soglie ben definite del rumore ambientale differenziando i vari ambienti urbani in cui si svolge l'attività umana.

Pertanto, anche al fine di risolvere contenziosi di carattere penale o civile, è necessario

- Misurare l'intensità del rumore ambientale con fonometri di classe 1 certificati a norma IEC651 / IEC804 / IEC61672. Le misure possono avvenire in ambienti urbani aperti nel caso, ad esempio, di rumore generato da traffico veicolare su strade, ponti, sopraelevate; oppure causato da traffico ferroviario o tramviario; oppure ancora provocato da attività ricreative (concerti all'aperto, discoteche, parchi gioco, cinema, teatri, bar, ristoranti, ecc.); è altresì possibile misurare l'intensità del rumore in ambienti lavorativi e residenziali, sia pubblici (asili, scuole, ospedali, ecc.), che privati (appartamenti);
- Verificare il rispetto della normativa vigente sulle varie soglie del livello di rumore nei diversi contesti urbani, lavorativi, residenziali.

7d. Sorgenti di ultrasuoni

Le apparecchiature basate su ultrasuoni (di media e bassa potenza), vengono utilizzate nei centri estetici ai fini del benessere corporeo. Il numero di queste apparecchiature e il loro campo di applicazione cresce con la rapidità di diffusione dei centri estetici; la normativa sulle loro caratteristiche – principalmente in termini di rapporto frequenza-potenza degli ultrasuoni utilizzati – è, già a livello europeo, abbastanza lacunosa: spesso vengono utilizzati sistemi di dubbia origine le cui caratteristiche elettromeccaniche sono ignote. I rischi che ne conseguono derivano dal fatto che gli ultrasuoni penetrando al di sotto della cute aumentano la temperatura degli strati sottocutanei e, se di sufficiente potenza, possono innescare fenomeni cavitativi potenzialmente letali. Nel caso di danni su pazienti che conducano, poi, a dei procedimenti giudiziari richiedono di

- Caratterizzare le apparecchiature basate su ultrasuoni impiegate nei centri estetici al fine di definire la frequenza degli ultrasuoni utilizzati e la potenza elettromeccanica erogata;
- Misurare punto per punto l'ampiezza di vibrazione della parte dell'apparecchiatura che viene a contatto con la pelle generando una mappa bidimensionale dell'ampiezza di vibrazione trasmessa alla cute.

8. Ricostruzione incidenti sul lavoro

L'ambito della ricostruzione degli incidenti sul lavoro richiede al fisico, specie se titolato come RSPP o ASPP, che nell'individuazione delle nesso eziologico scatenante un evento incidentale di tal genere si debba far ricorso in primis ad un'approfondita analisi che individui le eventuali inadempienze nella valutazione dei rischi richiesta all'azienda, facendo naturalmente riferimento alla normativa generale vigente (d.lgs. 81 – d.lgs.3 agosto 2009) e allo scopo di individuare le responsabilità delle diverse figure interessate (datore di lavoro, ASPP, RSPP, preposti). Sarà pertanto determinante, oltre alla disamina di tutta la documentazione da acquisire agli atti verificare, specie nel caso di rischi connessi con attività industriali di una certa importanza,

- quale sia stato il supporto ai datori di lavoro nel processo di prevenzione e mitigazione dei rischi
- se vi sia stata una ricerca delle soluzioni operative per prevenire o mitigare i rischi dei lavoratori;
- se vi sia stata nel tempo un miglioramento delle procedure operative;

- se vi è stata una preparazione alle emergenze per ridurre gli impatti degli eventi incidentali, anche rilevanti;
- se vi è stata una effettiva promozione di una cultura della sicurezza mediante attività di formazione tecnica.

Gli strumenti a disposizione per una valutazione tecnico-giuridica in sede di indagini possono riguardare anche l'analisi storica degli eventi dannosi (incidenti, infortuni, quasi incidenti, ecc.), l'analisi di operabilità (HAZOP) o l'individuazione dei modi di guasto (FMEA), con un utilizzo di competenze approfondite in ambito statistico.

9. Ricostruzione incidenti ambientali

Tale ambito si presenta come particolare vasto e complesso, data la eterogeneità dei diversi tipi di inquinamento (aria, acqua, suolo) e le correlate tecniche di indagine e misurazione dei parametri in gioco. Da ciò ne consegue che il fisico che opera in tale ambito deve di necessità avere una notevole padronanza degli aspetti legislativi (AIA, VIA, VAS, Testo Unico dell'Ambiente, direttive come la ATEX, etc.), strumentali (facenti riferimento sia ai processi di misura ed elaborazione dei dati utilizzando tecniche XRF, spettroscopia IR, Raman, radiazione di sincrotrone per l'identificazione di sostanze inquinanti in aria, acqua e suolo, sia ai modelli correlati ai processi di diffusione dei contaminanti nelle diverse matrici, oltretutto una capacità di coordinamento e direzione nelle indagini, anche di concerto con organi di polizia o laboratori terzi (NOE dei Carabinieri – ROA della G.di Finanza, IMAA presso il CNR, etc.), si da operare una ricostruzione degli eventi e delle cause scatenanti l'incidente, anche rilevante; esso inoltre dovrebbe anche possedere solide competenze di tipo estimativo per la stima dei danni all'ambiente, alla salute e ai beni deprezzati (ad esempio, perdita di valore di immobili, costi per il disinquinamento, etc.). Solo per citare alcuni esempi, si menziona qui il caso delle indagini connesse con l'interramento di rifiuti (radioattivi o meno), oppure con l'immissione nel terreno di reflui provenienti da lavorazioni industriali, oppure con l'emissione in aria di inquinanti, anche a seguito di esplosioni accidentali, oppure ancora con l'immissione in terreni o fiumi di scarichi fognanti da parte di aziende o impianti di depurazione non a norma.