



Roberta Daveri

L'International Monitoring System del CTBTO

Abstract

L'*International Monitoring System* (IMS) è uno degli strumenti di sorveglianza del rispetto degli obblighi derivanti dal CTBT (Trattato di bando complessivo dei test nucleari), una volta che quest'ultimo sarà entrato in vigore. L'IMS, in particolare, è costituito da una rete di stazioni di rilevamento su scala globale con il compito di mantenere sotto controllo l'ambiente terrestre, atmosferico, marino e sotterraneo per individuare eventuali sorgenti di segnali provenienti da esplosioni nucleari. La *ratio* con cui è stato progettato l'IMS non è tanto quella, però, di perseguire l'identificazione assoluta di tutte le esplosioni nucleari (cosa impossibile, dato che il Trattato non fa riferimento ad alcuna potenza di soglia), ma quella di convincere ogni potenziale evasore della concreta probabilità che l'esperimento clandestino venga individuato. Ad un così ambizioso progetto, tuttavia, non mancano importanti sfide, sia tecniche sia politiche, che devono necessariamente venir affrontate e risolte per il suo completamento.

The International Monitoring System (IMS) is one of the tools of the CTBT (Comprehensive Test Ban Treaty) monitoring system, once the Treaty will enter into force. The IMS, in particular, is constituted by a network of tracking stations on a global scale with the task of keeping under control the terrestrial, atmospheric and marine environment and the underground in order to identify possible signal sources of nuclear explosions. The spirit with which it has been designed is not, though, the identification of all nuclear explosions (which is impossible, also since the Treaty does not refer to any threshold limit), but to convince any potential dodger of the actual likelihood that any clandestine experiment can be detected and tracked. For such an ambitious project, however, there are important challenges, both technical and political, that IMS has to face and resolve in order to be completed.



Indice

Capitolo 1 - Il CTBT	p. 2
Capitolo 2 - L' <i>International Monitoring System</i> (IMS)	p. 3
2.1 - Le sfide dell' <i>International Monitoring System</i>	p. 4
2.2 - Valutazioni aggiuntive riguardo l'IMS	p. 7

Capitolo 1: Il CTBT

Il *Comprehensive Test Ban Treaty* (CTBT, Trattato di bando complessivo dei test nucleari) è un trattato internazionale che proibisce i test nucleari in qualsiasi ambiente. È stato adottato dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite il 10 settembre 1996 e firmato da 71 Stati (compresi cinque degli otto Paesi allora in grado di sviluppare armi nucleari), ma non è ancora entrato in vigore¹: affinché ciò avvenga, infatti, è necessaria la ratifica da parte dei 44 Stati elencati nell'Allegato 2 del Trattato, cioè di quei Paesi che parteciparono formalmente nel 1996 alla Conferenza sul Disarmo e che possedevano a quella data tecnologia nucleare.² Di questi, nove Paesi non hanno ancora ratificato il Trattato: Cina, Egitto, Indonesia, Iran, Israele e Stati Uniti; tre non hanno invece mai firmato: Corea del Nord, India e Pakistan.³

Il CTBT costituisce un'evoluzione del *Partial Test Ban Treaty* (PTBT, Trattato di bando parziale dei test nucleari) del 1962, il quale permetteva, invece, test nucleari nel sottosuolo. Dopo la firma del Bando parziale ai test nucleari, Stati Uniti e Unione Sovietica (ed altri Stati) continuarono a testare e migliorare le loro armi nucleari utilizzando, appunto, test sotterranei. Nonostante il confinamento di questi test avesse fatto passare in secondo piano le preoccupazioni di tipo ambientale che avevano portato al PTBT, la pressione internazionale verso un bando totale continuò a crescere in tutti gli anni Settanta e Ottanta.

¹ http://www.ctbto.org/the-treaty/status-of-signature-and-ratification/?states=2®ion=63&no_cache=1&submit.x=3&submit.y=6

Per un maggior approfondimento in merito, si consiglia:

http://www.archiviodisarmo.it/siti/sito_archiviodisarmo/upload/documenti/59779_Cicioni_CTBTTO_dicembre_2010.pdf e M. Simoncelli (a/c): *La pace possibile. Successi e fallimenti degli accordi internazionali sul disarmo e sul controllo degli armamenti*, Roma, Ediesse, 2012.

² <http://www.ctbto.org/faqs/?Fsize=kuyzyweqhcib&uid=44&cHash=a376d0b69a>

³ http://www.ctbto.org/the-treaty/status-of-signature-and-ratification/?states=4®ion=63&no_cache=1&submit.x=18&submit.y=15



Le motivazioni a favore di un bando totale ai test nucleari possono essere così sintetizzate:

- 1) renderebbe impossibile testare nuove armi nucleari, congelando così lo stato di avanzamento tecnologico degli arsenali nucleari e impedendo a nuovi Stati di acquisire questo tipo di arma;
- 2) farebbe diminuire l'affidabilità degli arsenali esistenti, mantenuta anche grazie a periodiche esplosioni di test.

Va tenuto presente, tuttavia, che con il recente sviluppo delle tecnologie informatiche è possibile sviluppare nuovi progetti di arma nucleare partendo da simulazioni computerizzate⁴, facendo così diminuire la necessità di compiere test sul campo. Questa possibilità, comunque, è limitata a quelle potenze che possono disporre di supercomputer.

Capitolo 2: L'International Monitoring System (IMS)

Il CTBT prevede, inoltre, la creazione di un'apposita Organizzazione degli Stati Firmatari con il compito di sovrintendere l'esecuzione degli obblighi previsti dal Trattato stesso: il CTBTO (*Comprehensive Test Ban Treaty Organization*), con sede centrale presso il Centro Internazionale di Vienna facente parte dell'Organizzazione delle Nazioni Unite. Dopo le prime due sessioni tenutesi rispettivamente a New York e a Ginevra, la Commissione preparatoria del CTBTO si è infine definitivamente insediata a Vienna, ove è stato costituito il Segretariato Tecnico Provvisorio (PTS) della futura Organizzazione. In seno alla Commissione preparatoria sono stati costituiti due gruppi di lavoro incaricati, rispettivamente, di curare le questioni legali ed amministrative (Gruppo A) e gli aspetti tecnici dell'Organizzazione (Gruppo B). In particolare, il Gruppo di Lavoro B dovrà mettere a punto il complesso sistema di verifiche previste dal Trattato, incentrato sul regime ispettivo e sul Sistema Internazionale di Monitoraggio (IMS, *International Monitoring System*), costituito da una rete di stazioni di rilevamento su scala globale, i cui dati afferiscono ad un unico Centro Dati Internazionale (IDC).

Ogni Stato effettuerà le proprie valutazioni soggettive sull'osservanza del Trattato da parte degli altri firmatari sulla base delle informazioni di carattere oggettivo diffuse dal Centro Internazionale Dati. La decisione di effettuare un'ispezione su di un sito sospettato di essere stato sede di un esperimento nucleare clandestino, quindi una violazione al trattato, spetta poi al Consiglio degli Stati Firmatari, sulla base di richieste formali presentate dai governi di singoli Stati. Nel caso di esito negativo dell'ispezione, effettuata da una squadra di Esperti internazionali e con attrezzature di proprietà del CTBTO, lo Stato

⁴http://web.archive.org/web/20080502170740/http://www.cea.fr/defense/armes_nucleaire_s_simuler_sans_tester



promotore della richiesta è tenuto al pagamento di tutte le spese collegate all'ispezione stessa.

La filosofia con cui è stato progettato l'IMS non è quella di perseguire l'identificazione assoluta di tutte le esplosioni nucleari (cosa impossibile, dato che il Trattato non fa riferimento ad alcuna potenza di soglia), ma quella di convincere ogni potenziale evasore della concreta probabilità che l'esperimento clandestino venga individuato. Il reale passo avanti del Trattato di proibizione totale, rispetto a quello parziale, consiste, infatti, nell'estensione del bando alle esplosioni sotterranee condotte da ogni Stato nel proprio territorio, rilevabili a distanza solamente con metodi sismologici. Ed è a questo punto che entra in gioco l'*International Monitoring System*: un progetto di 337 stazioni di rilevamento (sismico, infrasonico, idroacustico e radionuclidico) che hanno il compito di mantenere sotto controllo l'ambiente terrestre, atmosferico, marino e sotterraneo per individuare eventuali sorgenti di segnali provenienti da esplosioni nucleari. La rete di monitoraggio della radioattività in aria è costituita da 80 stazioni di monitoraggio fisse e dai 16 laboratori certificati. L'IMS dovrà essere operativo all'entrata in vigore del Trattato per il Bando Totale dei Test Nucleari. I dati mondiali confluiscono via satellite al Centro Internazionale Dati e sono messi a disposizione degli Stati membri in tempo reale. In attesa dell'entrata in vigore del Trattato, il CTBTO organizza esercitazioni ed interconfronti di altissimo livello per preparare i laboratori dell'IMS e soprattutto mantenere alta la qualità del sistema di misura e la preparazione del personale coinvolto. Con cadenza periodica i laboratori ricevono filtri di aria preparati con radionuclidi provenienti da possibili scenari tipici di test nucleari (in pratica viene simulato un evento reale di aspirazione aria su filtro), sui quali viene richiesta una complessa analisi radiometrica. Ogni esercitazione riveste, naturalmente, una specificità e coinvolge una molteplicità di misure ed analisi dati.

2.1 Le sfide dell'*International Monitoring System*

Il Sistema di Monitoraggio Internazionale è uno dei più ambiziosi progetti globali mai intrapresi. Esso dipende principalmente, per il suo successo finale, dal sostegno degli Stati membri che lo supportano politicamente, tecnicamente, finanziariamente e logisticamente. Nel suo primo decennio di vita, la Commissione preparatoria della CTBTO ha dovuto fare i conti con due sfide di primaria importanza:

- 1) cercare di ottenere le ratifiche necessarie per far entrare in vigore il Trattato per la messa al bando globale dei test nucleari;
- 2) cercare di fare in modo che sia resa operativa l'ampia preparazione tecnica necessaria affinché il regime di verifica globale funzioni, soprattutto quando il Sistema di Monitoraggio Internazionale, consistente in 337 impianti di rilevamento, sarà pienamente operativo.



I primi giorni del funzionamento dell'IMS sono stati descritti come *build-as-you-design*, perché il *Provisional Technical Secretariat* della CTBTO operava in tempi stretti. Allo stato attuale molto altro è stato fatto, ma restano da dare gli ultimi ritocchi. Sebbene la maggior parte delle stazioni IMS e dei laboratori di radionuclidi siano stati certificati, funzionanti, collaudati o in costruzione, prima che l'IMS sia pienamente in funzione, però, vi è da completare la fase finale più ardua, in cui i problemi politici, ambientali, finanziari, tecnici e logistici di più difficile soluzione devono essere inderogabilmente risolti:

- a) Sfide politiche: entro il 2009 era stato stimato che l'85-90% di tutte le allora 321 stazioni IMS di tutto il mondo fosse stato completato e messo in grado di trasmettere i dati al Centro Dati Internazionale di Vienna. Delle restanti 35-40 stazioni, ci sono sfide politiche che devono essere risolte prima che questi impianti possano entrare in funzione. Ad esempio, le stazioni destinate all'India e al Pakistan non possono essere attivate fino a quando questi due Paesi non firmeranno il CTBT.
- b) Sfide ambientali: altre stazioni devono, invece, affrontare sfide ambientali. Estrema attenzione in particolare deve essere data per non interferire con gli habitat naturali e per mantenere l'equilibrio ecologico a volte molto fragile. Il PTS rispetta tutte le norme nazionali, utilizza tecnologie "passive" e sempre si impegna a ripristinare la zona circostante della stazione affinché torni al suo stato originale.
- c) Problemi tecnici: c'è anche una nuova "doppia sfida" tecnica da affrontare. Da un lato, la fase di costruzione deve essere eseguita fino al suo completamento. Dopodiché il PTS deve concentrare i suoi sforzi più sulla fase di manutenzione e, novità, sulle modalità di sostegno tecnico. Al di là di semplice manutenzione delle attrezzature esistenti, infatti, il sostegno comporta la valorizzazione, il miglioramento, la precisione, in alcuni casi anche la sostituzione delle attrezzature esistenti con nuove tecnologie più evolute.
- d) Sfide logistiche: l'assemblaggio delle stazioni IMS ha fatto sì che il PTS fosse stato coinvolto in un progetto di costruzione che ha coinvolto il mondo intero per oltre dieci anni. Le sue sfide logistiche sono a volte state scoraggianti. Ad esempio, dal momento che le organizzazioni internazionali hanno il diritto di esenzioni fiscali, aspetti legali connessi alla fiscalità e alle dogane sono dovuti essere affrontati quasi in ogni Paese. Questo diventerà un grosso problema dal momento che alcune stazioni hanno già otto o nove anni, mentre ce ne sono anche altre ancora più vecchie. Considerando che le apparecchiature non durano per sempre, tutte le 337 strutture dovranno inevitabilmente subire ad un certo punto un ammodernamento, un'altra sfida logistica non da poco.
- e) Sfide amministrative: per creare e creare una nuova, rete globale di monitoraggio fondata sul Trattato in 89 diversi Paesi si è dovuto anche affrontare una sfida amministrativa. Alcuni dei Paesi più grandi, infatti, posseggono molteplici istituzioni nei confronti delle quali ogni procedura amministrativa necessaria per la costruzione di una stazione doveva essere



negoziata. Il trattato prevede inoltre *Facility Agreements* giuridicamente vincolanti (cioè, accordi bilaterali tra la CTBTO e il Paese ospitante una stazione di IMS) che concedono l'autorità legale e amministrativa per lavorare nel territorio dello Stato al fine di istituire, ammodernare, operare provvisoriamente e comunque mantenere il controllo delle stazioni.⁵

Il testo del CTBT, di per sé, non definisce cosa costituisca un test di armi nucleari, il che rende più difficile determinare se un'azione rilevata dagli strumenti di monitoraggio costituisca o meno una violazione del Trattato. L'IMS, anche una volta completato, non sarà in grado di rilevare detonazioni nucleari sotto una certa soglia. Un rapporto datato 2012 dello statunitense *National Research Council (NRC)* dal titolo *The Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty: Technical Issues for the United States* individua questa soglia “*below a few kilotons worldwide, and at most a few hundred tons at well-monitored locations*”.

Esperti della Commissione Preparatoria del CTBTO rimangono “*confident that their system can detect and identify any militarily relevant nuclear test anywhere on the planet*”. In una scheda informativa del 2011, il Dipartimento di Stato degli Stati Uniti aveva dichiarato in modo simile che il sistema IMS “*can aid in the detection and identification of nuclear explosions anywhere on the planet*”. Questa formula è stata scelta con cura e riflette il riconoscimento del Dipartimento di Stato USA che l'IMS non è in grado di rilevare tutte le esplosioni nucleari, soprattutto se uno Stato tenta di nascondere le proprie attività per eludere i rilevamenti.⁶

Né l'IMS (anche una volta completato) né alcun altro singolo Paese al mondo avranno la capacità di rilevare esperimenti di armi nucleari al di sotto di una certa soglia, ad esempio in regioni come la Russia e la Cina. Anche se l'IMS è effettivamente in grado di rilevare un evento di quel genere, non è in grado di provare oltre ogni dubbio che l'evento è stato un'esplosione nucleare. I fautori del CTBT spesso sostengono che le carenze di verifica “*beyond the proof*” possano essere superate se fossero poi consentite ispezioni *in loco*. Questo, però, non è sempre possibile, per diversi motivi. In primo luogo, il Trattato crea un Consiglio esecutivo composto da 51 Stati parte con *membership* a rotazione, cosa che potrebbe creare in tale evenienza pericolosi particolarismi ed ostruzionismi. Questo in quanto il Trattato richiede una maggioranza dei due terzi del Consiglio per procedere a un'ispezione *in loco*, il che significa che un Paese passibile di violazione potrebbe creare interminabili ritardi esercitando potere di *lobbying*. Il tempo, infatti, è essenziale quando si tratta di individuare isotopi e gas nobili rilasciati durante un esperimento entro una certa soglia di potenza, qualsiasi ritardo, pertanto, renderebbe più difficile fornire prove inconfutabili che abbia avuto effettivamente luogo un test di armi nucleari o per determinare dove esattamente sia avvenuto.

⁵ <http://www.ctbto.org/verification-regime/building-theinternational-monitoring-system/the-future-role-of-theinternational-monitoring-system/>

⁶ <http://www.heritage.org/research/reports/2013/03/international-monitoring-system-as-a-nuclear-test-verification-tool>



Anche se gli ostacoli di cui sopra fossero superati, tuttavia, il CTBT non specifica che cosa accadrebbe ad un Paese colto in violazione. Come l'esperto analista Fred Iklé scrisse nel suo articolo per la rivista *Foreign Affairs* nel 1961 "After Detection, What?", il rilevamento di una violazione non è sufficiente: "what counts are the political and military consequences of a violation once it has been detected, since these alone will determine whether or not the violator stands to gain in the end."⁷

2.2 Valutazioni aggiuntive riguardo l'IMS

Il Sistema Internazionale di Monitoraggio, progettato e costruito inizialmente per il solo scopo di verificare l'attuazione ed il rispetto del Trattato, può essere impiegato (e lo è già stato in molti casi) anche in rilevazioni adatte per operazioni di *disaster mitigation* a livello globale. I dati riscontrati in alcune particolari aree geografiche, infatti, vengono inviati ai centri di allerta tsunami, mentre altre rilevazioni di infrasuoni si sono più volte rivelate utili per allertare le autorità locali contro eruzioni vulcaniche in aree remote, che rappresentano tra l'altro un pericolo, con le loro ceneri, anche per il traffico aereo. Sempre gli infrasuoni, poi, sono in grado di individuare la formazione di onde anomale che potrebbero costituire una minaccia per le navi transoceaniche che si venissero a trovare in zona. I filtri utilizzati per raccogliere le particelle di radionuclidi, inoltre, sono in grado anche di catturare anche molte altri tipi di particelle non radioattive preziose per individuare l'esistenza di problemi di inquinamento globale. Gli Stati sono chiamati, pertanto, a trovare modalità per rendere i dati disponibili per tali scopi umanitari. Le osservazioni di radionuclidi, oltre a tutto, potrebbero fornire informazioni di grande valore per il controllo dell'osservanza del regime di non proliferazione nucleare nel suo complesso; essi sono, tuttavia, quelli politicamente più problematici da applicare per fini CTBT.⁸

In conclusione, il CTBT ha dimostrato che è possibile progettare, creare e provvisoriamente gestire un complesso sistema di controllo globale che coinvolge la cooperazione di un gran numero di partecipanti. È stato, inoltre, possibile concordare e attuare i metodi e le procedure da utilizzare per l'analisi internazionale dei dati raccolti. La progettazione e la sperimentazione di un sistema così complesso richiedono molto tempo e necessitano di venir avviate ben prima dei negoziati per un trattato politico, come è stato dimostrato dal gruppo di esperti scientifici alla Conferenza sul Disarmo che ha spianato la strada al CTBT. Su questa linea, sono state presentate proposte anche per l'istituzione di un gruppo di esperti simile a quello della CTBTO per realizzazione di un sistema di verifica dell'ottemperanza ad un futuro trattato per la riduzione ed il divieto della produzione di materiale nucleare "weapon-grade". Questo in quanto il successo

⁷ <http://csis.org/images/stories/ikle/037.ForAffairs1961.pdf>

⁸ <http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull471/tsunami.pdf>



di un lavoro di verifica così vasto e ed politicamente “delicato” è di per sé come una misura di *confidence-building*.⁹



http://www.ctbto.org/fileadmin/content/reference/outreach/ims_mapfront.pdf

⁹ <http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull481/htmls/ctbto.html>

