

TSUNAMI SURVEY EXPEDITION

MALDIVIAN CORAL REEFS, 2 WEEKS AFTER

STUDIO PRELIMINARE SULLE CONDIZIONI DELL'ECOSISTEMA CORALLINO
DELLE MALDIVE DOPO IL MAREMOTO

STEFANO GOFFREDO, CORRADO PICCINETTI, FRANCESCO ZACCANTI

MARINE SCIENCE GROUP

WWW.MARINESCIENCEGROUP.ORG

DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA EVOLUZIONISTICA SPERIMENTALE

ALMA MATER STUDIORUM – UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

VIA F. SELMI 3

I-40126 BOLOGNA

ITALY

Autore corrispondente: Stefano Goffredo, tel. +39 051 2094244, fax +39 051 2094286, e-mail stefano.goffredo@marinesciencegroup.org

RIASSUNTO Il 26 dicembre del 2004, un terremoto nei fondali dell'Oceano Indiano, ad ovest dell'isola di Sumatra, ha generato la più devastante onda mai registrata. Centinaia di migliaia sono state le vittime nei paesi che si affacciano sul Golfo del Bengala. I danni economici provocati dal disastro sarebbero particolarmente gravi in quei paesi che basano la propria economia sul turismo e, tra questi, la Repubblica delle Maldive apparirebbe particolarmente sensibile alle conseguenze dello Tsunami. Alle Maldive, l'impatto dell'onda sulle persone e sulle cose è stato contenuto e la recettività turistica in gran parte non ha subito conseguenze. Nonostante la mancanza di dati scientifici, l'informazione mediatica riguardante lo stato dell'ecosistema corallino nei giorni immediatamente successivi al maremoto è stata, a volte, catastrofistica. In questo studio sono state raccolte le prime informazioni sullo stato del sistema corallino delle Maldive dopo l'evento dello Tsunami. Diciotto stazioni, distribuite in pareti oceaniche, pass, reef interni e secche degli atolli di Malé Nord e Sud, sono state rilevate mediante videoriprese subacquee. Informazioni supplementari sono state raccolte da interviste al personale dei diving center. Danni significativi, correlabili ad eventi traumatici recenti, sono stati individuati nelle pass esplorate nell'atollo di Male Sud. I nostri rilevamenti sembrano indicare una diversa incidenza del danno su base latitudinale e topografica. È possibile ipotizzare che l'isola di Sri Lanka abbia frenato la corsa dell'onda, diminuendo l'entità dell'impatto sugli atolli settentrionali e lasciando più esposti quelli meridionali. L'accelerazione dell'acqua all'interno delle pass sarebbe stata talmente elevata da causare le rotture e le frane osservate. I danni rilevati rappresentano una frazione minima dell'intero sistema corallino ed è ipotizzabile che possano essere recuperati nell'arco pochi anni. La percezione dell'ambiente da parte del turista appare immutata. I dati raccolti possono servire come punto di partenza per la pianificazione di studi di approfondimento e possono contribuire alla diffusione di un'informazione corretta sullo stato del reef delle Maldive, utile al rilancio dell'economia locale.

INTRODUZIONE

Il 26 dicembre del 2004, un terremoto nei fondali dell'Oceano Indiano, con epicentro ad ovest della estremità settentrionale dell'isola di Sumatra, ha generato la più devastante onda mai registrata a memoria d'uomo. Oltre 300'000 vittime tra morti e dispersi, distribuite maggiormente in Indonesia (253'958), Sri Lanka (40'220), India (16'393) e Thailandia (8'514). L'entità del disastro umanitario è talmente elevata da non consentire ulteriori commenti.

I danni economici provocati dal disastro, secondo gli specialisti della Morgan Stanley, nota banca di affari americana, sarebbero sostanzialmente poco significativi in quelli tra i paesi colpiti che hanno un'economia basata sull'industria manifatturiera. Le zone più disastrose sono state infatti quelle rurali, più povere, mentre i grandi centri industriali sono stati toccati solo parzialmente. Ne consegue che la stima di crescita del PIL per l'Indonesia, ad esempio, rimane immutata (+4.5%). I paesi che invece basano parte sostanziale della propria economia sul turismo subirebbero gravi conseguenze economiche, a causa della distruzione delle strutture recettive o dello spostamento dei flussi turistici verso mete alternative. Mentre in Thailandia la stima della crescita del PIL è leggermente rivista al ribasso, passando dal +6.00% al + 5.7% per le perdite che subirà l'industria del turismo, in altri paesi dell'area la perdita potrebbe assumere dimensioni molto più importanti.

Al centro dell'Oceano Indiano (Fig. 1), l'arcipelago delle Maldive, lungo 864 km e largo 130 km, è costituito da 1'190 isole coralline, che nell'insieme costituiscono una superficie di 300 km². Gli abitanti sono 270'000 e la parte sostanziale dell'economia si basa sull'industria del turismo. Negli ultimi 30 anni, l'attrazione rappresentata dalle barriere coralline ha determinato un rapido incremento del numero dei turisti. Secondo i dati pubblicati dal Governo delle Maldive, oggi il settore del "turismo dei coralli" contribuisce al PIL statale per il 30%. L'Italia, con 130'000-140'000 presenze l'anno, produce il 21.2% del flusso turistico.

L'impatto dello Tsunami sulle persone e sulle cose alle Maldive è stato contenuto rispetto ad altre zone, come ad esempio la costa occidentale dell'Indonesia, dove le onde hanno raggiunto i 34 metri di altezza, determinando la distruzione totale, sia delle infrastrutture costiere, sia della copertura arborea. Alle Maldive, secondo i dati del governo, sono stati accertati 82 decessi (79 abitanti delle Maldive e 3 turisti) e 26 dispersi (tutti Maldiviani); le abitazioni distrutte sono state 3'997, con 12'478 sfollati. La recettività turistica in gran parte non ha subito conseguenze: 63 isole turistiche su 87 (72.4%) sono rimaste perfettamente funzionanti; delle 24 isole restanti, 4 erano in via di edificazione prima dello Tsunami e 20 sono state compromesse. Di queste ultime, 6 hanno subito gravi danni che richiederanno più di 6 mesi per la riattivazione e 14 sono state danneggiate

lievemente. Dopo lo Tsunami, il numero di presenze, che il 26 dicembre 2004 ammontava a 17'000, si è ridotto il 7 gennaio 2005 a 4'708, con un decremento del 72.3%.

Se dal punto di vista antropologico ed economico l'entità oggettiva dell'impatto dello Tsunami nei vari paesi colpiti sta iniziando lentamente a delinarsi, dal punto di vista ecosistemico i dati continuano a scarseggiare. Nonostante la mancanza di informazioni derivanti da protocolli di indagine scientifica, l'informazione mediatica dei giorni immediatamente successivi allo Tsunami è stata, a volte, caratterizzata da note catastrofistiche prive di fondamento. Le ipotesi scientifiche, che si possono fare sulle condizioni dei reef dopo l'evento, devono prendere in considerazione, oltre al fatto che gli organismi costruttori delle formazioni coralline sono "piuttosto robusti", essendo presenti sul pianeta da almeno 2 miliardi di anni, almeno la localizzazione topografica delle strutture coralline. Semplificando il più possibile il modello e classificando i reef in due grandi categorie di massima, reef oceanici e reef continentali, è possibile ipotizzare un'incidenza del danno significativamente differente tra le due categorie, in relazione alla quantità e alla qualità del materiale trascinato in mare dall'onda di riflusso. Mentre le strutture coralline degli atolli oceanici dovrebbero avere subito un basso impatto, quelle delle coste continentali, per il livello di antropizzazione (città, industrie), di copertura arborea, di qualità del sedimento terrigeno, potrebbero lamentare danni significativamente maggiori.

Scopo del presente studio è stato quello di raccogliere le prime informazioni sullo stato del sistema corallino delle Maldive dopo l'evento dello Tsunami. I dati raccolti, possono servire come punto di partenza per la pianificazione di studi di approfondimento e per disegnare interventi di ripristino. Questo studio può contribuire alla diffusione di un'informazione corretta sullo stato del reef delle Maldive, utile al rilancio dell'economia locale.

MATERIALI E METODI

Rilevamenti

Questo studio è stato realizzato tra l'11 e il 15 gennaio 2005, su invito delle competenti Autorità del Governo della Repubblica delle Maldive, con il coordinamento logistico di ASTOI (Associazione dei Tour Operator Italiani), MATI (Maldives Association of Tourism Industry) e MTPB (Maldives Tourism Promotion Board). I rilevamenti subacquei sono stati eseguiti con la collaborazione dei diving center Ocean-Pro Dive Team (Meerufenfushi, North Malé Atoll) e Ocean Venture Diving (Fihalhohi, South Malé Atoll), con il coordinamento logistico di Crown Company PVT. LTD. Per ogni punto rilevato (stazione), al fine di accertarne le caratteristiche topografiche

generali prima dell'investigazione subacquea alla raccolta dei dati, sono state acquisite informazioni mediante interviste agli istruttori professionisti del luogo e/o mediante sopralluoghi preliminari con immersioni in snorkeling o con le bombole. Le metodologie di indagine utilizzate sono state le seguenti.

(A) - videotransetti: per stazione sono stati investigate 5 fasce di profondità: -30, -20, -13, -7, -1.5 m. Per ogni fascia, mediante una cordella metrica è stata delimitata una area di fondale rettangolare avente una superficie di 37.5 m² (1.5 m x 25 m) per un totale di 187.5 m² per stazione. Ogni superficie è stata filmata da un videoperatore professionista mediante una telecamera digitale Sony pd 170 p. Dai filmati digitali si otterranno sequenze fotografiche che, esaminate nei laboratori di analisi di immagine del dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale dell'Alma Mater Studiorum – Università di Bologna, produrranno dati quantitativi sulla composizione della biodiversità. I video transetti sono stati eseguiti solo nelle stazioni che presentavano condizioni di sicurezza sufficienti. Nelle stazioni con forti correnti o che sono state raggiunte quando gli operatori subacquei accusavano carichi eccessivi di azoto residuo, i video transetti sono stati vicariati dalla metodica di indagine (B), meno impegnativa.

(B) - videoriprese libere: per stazione sono state eseguite riprese del reef tra 0 e 30 metri di profondità, per almeno 42 minuti di tempo. La superficie esplorata in questo caso è paragonabile a quella della superficie media esplorata nel corso di una normale immersione ricreativa (10'000 m²). I video registrati con questo tipo di metodica permettono di valutare la condizione generale del reef.

(C) – osservazione in snorkeling: per stazione, osservazioni in snorkeling (=osservazione del fondale dalla superficie usando maschera e pinne) sono state eseguite per verificare la topografia del luogo, lo stato del reef affiorante e le condizioni di sicurezza (condizione ed entità della corrente) per le investigazioni subacquee. Per stazione possono essere state eseguite più osservazioni in snorkeling lungo il reef, prima di decidere il punto esatto della investigazione subacquea con le bombole.

Analisi dei dati

Proiezioni: la condizione rilevata nella stazione è stata assunta come rappresentativa della condizione della intera porzione di reef omogeneo a cui apparteneva la stazione stessa.

Definizioni topografiche

Parete oceanica: reef esposto verso l'esterno dell'atollo, che subisce frontalmente l'impatto delle onde oceaniche.

Reef interno: reef localizzato nel mare interno all'atollo e perciò non sottoposto direttamente alle onde oceaniche.

Pass: canale di collegamento tra l'oceano esterno e il mare interno all'atollo.

Secca: reef sommerso.

RISULTATI

Gli atolli esplorati sono stati quelli di Malé (Kaafu) Nord e Sud, localizzati nella fascia centrale dell'arcipelago delle Maldive (Fig. 2). Le stazioni rilevate sono state 18 (Fig. 3): 10 localizzate nell'atollo di Malé Nord e 8 nell'atollo di Malé Sud. Secondo le caratteristiche topografiche, le stazioni possono essere suddivise nel modo seguente (Tabella 1, Fig. re 3, 4):

Malé Nord: 5 stazioni in pareti oceaniche (stazioni 1, 3, 5, 6, 7), 2 stazioni in pass (stazioni 9, 10), 3 stazioni in reef interni (stazioni 2, 4, 8);

Malé Sud: 3 stazioni in pareti oceaniche (stazioni 11, 13, 16), 3 stazioni in pass (stazioni 12, 14, 17), 1 stazione in un reef interno (stazione 18), 1 stazione in una secca (stazione 15).

Nessuna delle stazioni localizzate in pareti oceaniche (stazioni 1, 3, 5, 6, 7, 11, 13, 16; Fig. re 3, 4) o reef interni agli atolli (stazioni 2, 4, 8, 18; Fig. re 3, 4) ha evidenziato condizioni anomale. Anche l'unica stazione localizzata in una secca sommersa (stazione 15; Fig. 4) ha presentato una condizione normale. Delle 5 stazioni localizzate in pass, mentre le 2 dell'atollo di Malé Nord non hanno presentato rotture imputabili ad eventi recenti, ma esclusivamente un degrado cronico di evidente origine antropica (stazioni 9, 10 nei pressi della capitale Malé City; Fig. 3), le 3 stazioni dell'atollo di Malé Sud hanno presentato danni significativi, correlabili ad eventi traumatici recenti, come onde anomale di grande energia (stazioni 12, 14, 17; Fig. 4). La stazione 12 presentava numerosi coralli ramificati, appartenenti in gran parte al genere *Tubastrea* (coralli della mezzanotte), parzialmente spezzati o completamente divelti. La stazione 14 presentava una situazione più grave rispetto a quella della stazione precedente, con coralli spezzati o divelti ascrivibili a specie di forma massiva (*Porites*, Faviidae), oltre a specie di forma ramificata che, anche in questo caso, erano in maggioranza del genere *Tubastrea*. Inoltre, la stazione presentava alcune parti di reef franate. La stazione 17 è apparsa quella più danneggiata. Blocchi interi di reef, di dimensioni sino a 1-2 m³, apparivano sradicati dalle pareti e franati sul fondo. Oltre a quelli citati sopra, coralli di altri gruppi risultavano frantumati. Dopo il maremoto, a causa dei detriti accumulati, la profondità della pass è diminuita di 2-3 m (Frederic Boch, comunicazione personale).

Le osservazioni effettuate indicano una incidenza del danno concentrata nelle pass (67.7% di danno su una proiezione di 6.8 km; nelle pareti oceaniche 0% di danno su una proiezione di 30.4 km; nei reef interni all'atollo 0% su una proiezione di 5.2 km; nelle secche 0% su una proiezione di 1.1 km).

DISCUSSIONE

Il presente studio rappresenta una indagine preliminare sullo stato dei reef dell'arcipelago delle Maldive dopo l'evento dello Tsunami. La ricerca, che necessiterebbe di ulteriori rilevamenti, è stata limitata a stazioni localizzate negli atolli di Malé Nord e Sud della zona centrale delle Maldive (2 atolli investigati su 23, 8.7%). I nostri rilevamenti sembrano indicare una diversa incidenza del danno su base latitudinale e topografica. L'atollo Malé Nord risulta avere ricevuto un impatto minore rispetto a quello meridionale. I dati da noi raccolti sullo stato del reef non hanno messo in evidenza danni significativi in tutte le 10 stazioni investigate. Inoltre le interviste fatte agli operatori subacquei professionisti del Diving Center Ocean-Pro Dive Team dell'isola di Meerufenfushi, non hanno indicato l'esistenza di siti danneggiati. Considerando la zona da cui si è generata l'onda dello Tsunami secondo i modelli computerizzati del NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration, USA) è possibile derivare che l'isola di Sri Lanka abbia frenato la corsa dell'onda, diminuendo l'entità dell'impatto sull'atollo settentrionale. L'atollo di Malé Sud, rimanendo più esposto, avrebbe invece ricevuto un impatto maggiore. In effetti, sia i nostri dati, sia le interviste realizzate agli istruttori e guide del diving center Ocean Venture Diving (Fihalhohi) rivelano l'esistenza nell'atollo meridionale di danni significativi, che risultano sostanzialmente concentrati nelle pass. Nel caso dell'onda anomala dello Tsunami, l'accelerazione dell'acqua all'interno dei canali di collegamento tra oceano esterno e mare interno all'atollo, è stata evidentemente talmente elevata da causare le rotture e le frane osservate. Assumendo che tutti i 35.6 km di pass dell'atollo di Malé Sud abbiano sofferto danni significativi, rapportando l'entità del danno alla dimensione totale del sistema corallino dell'atollo (627.7 km, tra reef oceanici - 202.9 km - e reef interni - 424.8 km) risulta un'incidenza del danno pari al 5.7%. È ipotizzabile che questo danno relativamente basso, possa essere completamente recuperato nell'arco di alcuni anni (meno di 10). Le larve provenienti dalle aree riproduttivamente attive potranno ricolonizzare gli spazi vuoti che si sono generati nelle aree danneggiate, ricostituendo così la biodiversità originale.

CONCLUSIONI

I dati raccolti nel presente studio suggeriscono l'esistenza di un gradiente Nord – Sud dell'incidenza dell'onda anomala sul sistema corallino. Questa ipotesi si basa anche sull'entità dei danni che lo Tsunami ha causato alle cose e alle persone negli atolli più meridionali, dove si sono registrate le distruzioni più grandi e il maggior numero di vittime (ad esempio nell'isola di Vilifushi, dell'atollo di Kolhumadulu Atoll (Thaa), 148 km a sud delle zone più meridionali da noi esplorate; informazioni da fonti governative). Il sistema topografico corallino significativamente colpito sembra essere stato sostanzialmente quello delle pass. Questo sistema, rappresentando una frazione minoritaria dell'intero ecosistema corallino, sarà recuperato in tempi relativamente brevi. Dal punto di vista della percezione del turista, la gradevolezza dell'ambiente marino delle Maldive appare immutata.

RINGRAZIAMENTI

Il Governo della Repubblica delle Maldive (www.presidencymaldives.gov.mv; www.maldivestourism.gov.mv), ASTOI (Associazione dei Tour Operator Italiani, www.astoi.com), MATI (Maldives Association of Tourism Industry, www.maldivestourism.org.mv) e MTPB (Maldives Tourism Promotion Board, www.visitmaldives.com.mv) hanno sostenuto questo studio. Crown Company PVT. LTD. (www.crowntourismaldives.com) ha provveduto al coordinamento logistico. Ocean-Pro Dive Team (Meerufenfushi, North Malé Atoll, www.oceanpro-diveteam.com) e Ocean Venture Diving (Fihalhohi, South Malé Atoll, www.fihalhohi.net) hanno collaborato alla realizzazione dei rilevamenti subacquei. Fabio Ferioli ha realizzato le videoriprese scientifiche subacquee. La responsabilità scientifica della ricerca è di Marine Science Group – University of Bologna (www.marinesciencegroup.org).



Figura 1. Tsunami Survey Expedition. L'arcipelago delle Maldive. Il punto indica l'epicentro del terremoto che il 26 dicembre 2004 ha generato lo Tsunami; l'ellisse indica l'area da cui è partita l'onda (informazioni dai modelli computerizzati del NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration, USA).

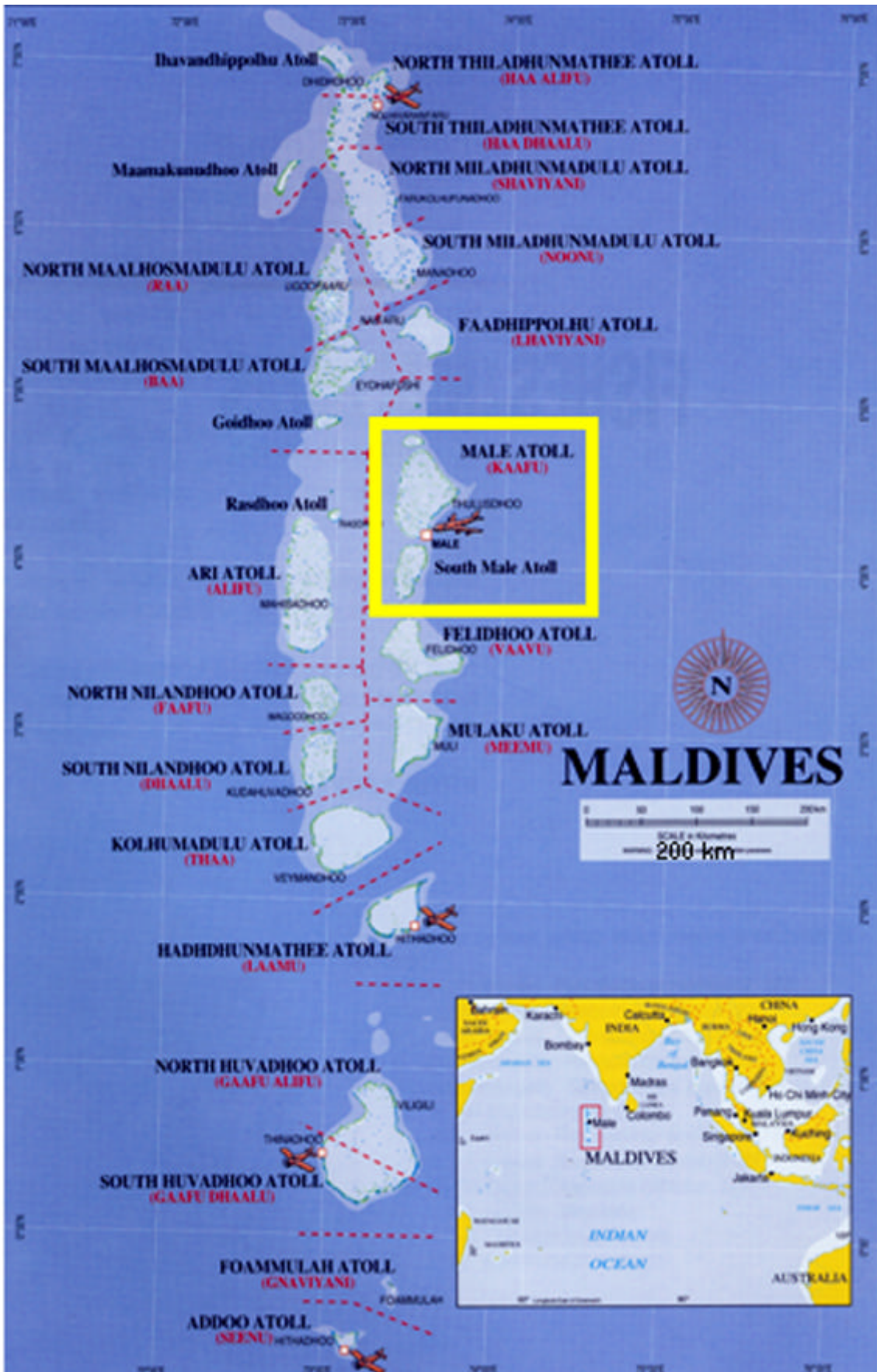


Figura 2. Tsunami Survey Expedition. L'arcipelago delle Maldive. Il riquadro al centro della figura evidenzia gli atolli Malé Nord e Malé Sud, dove sono stati eseguiti i rilevamenti.



Figura 3. Tsunami Survey Expedition. I punti indicano i luoghi dove sono stati realizzati i rilevamenti (stazioni). I codici numerici sono gli stessi della Tabella 1.

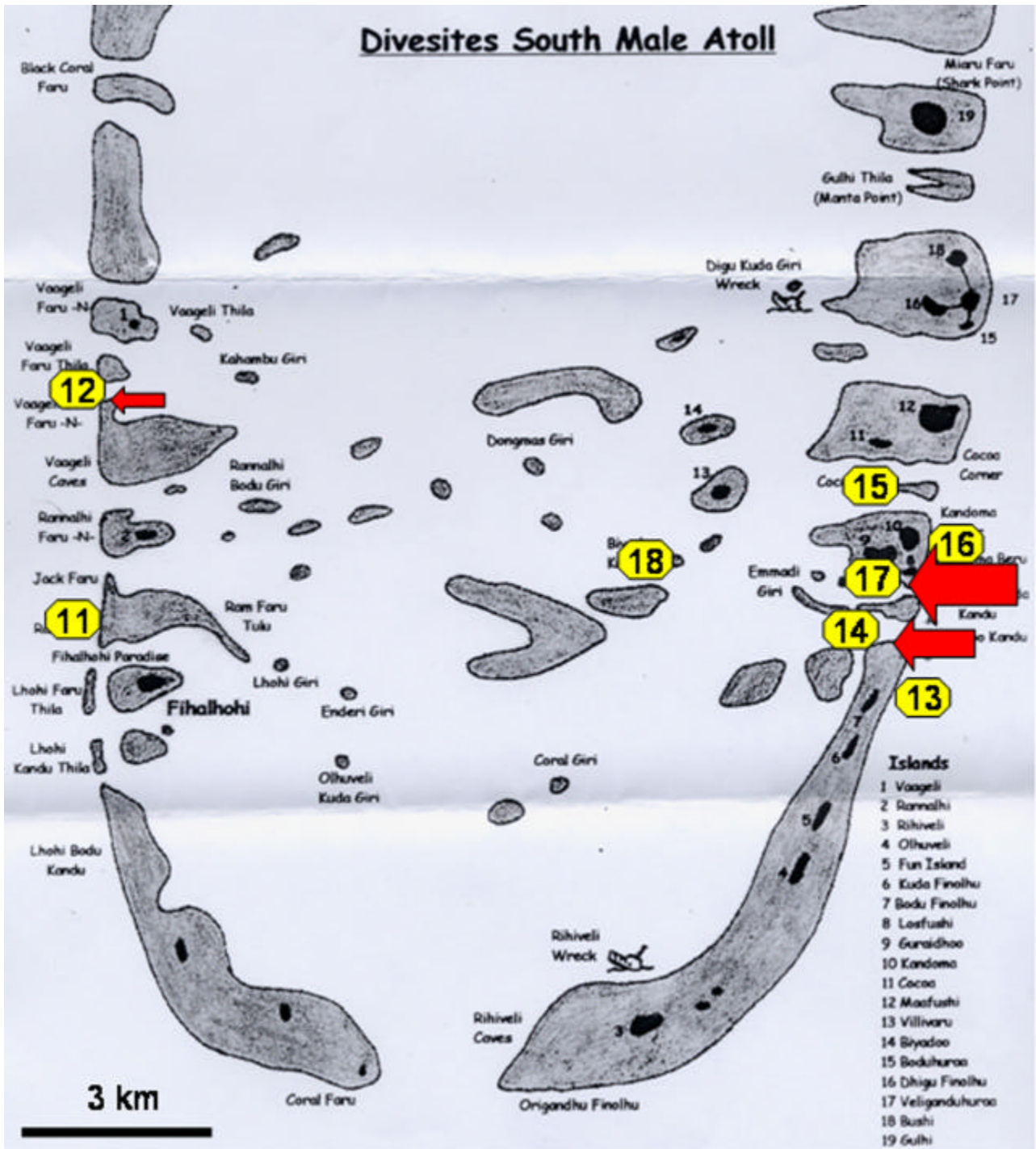


Figura 4 Tsunami Survey Expedition. Atollo di Malé Sud. I punti indicano i luoghi in cui sono stati realizzati i rilevamenti (stazioni). I codici numerici sono gli stessi della tabella 1. Le frecce indicano le stazioni dove sono stati rilevati i danni. La dimensione delle frecce è proporzionale all'entità del danno.

Tabella 1: Tsunami Survey Expedition. Caratteristiche geografiche, topografiche e ambientali dei luoghi investigati (stazioni); metodologia di indagine utilizzata e condizioni rilevate.

Codice stazione	Data	Ora (0-24)	Atollo	Punto	Coordinate geografiche	Caratteristiche topografiche	Lunghezza del reef (km)	T. aria °C	T. acqua °C	Metodo di rilevamento	Condizioni
1	11-gen-05	15.44	Malé (Kaafu) North: east coast	Palm Reef (Thulusdhoo Beru)	N 04° 22.070', E 073° 39.107'	parete oceanica	1.3	30	29	video transetti	nessun danno significativo da impatto traumatico recente
2	11-gen-05	20.00	Malé (Kaafu) North: east coast	West Rock	N 04° 27.478', E 073° 40.806'	reef interno	0.6	30	29	videoriprese libere	nessun danno significativo da impatto traumatico recente
3	12-gen-05	9.15	Malé (Kaafu) North: east coast	Guruwa Faru	N 04° 33.460', E 073° 37.178'	parete oceanica	4.1	30	28	video transetti	nessun danno significativo da impatto traumatico recente
4	12-gen-05	11.30	Malé (Kaafu) North: east coast	Trixie's Caves	N 04° 34.600', E 073° 35.418'	reef interno	2.9	30	28	videoriprese libere	nessun danno significativo da impatto traumatico recente
5	12-gen-05	14.00	Malé (Kaafu) North: west coast	Olahali	N 04° 41.387', E 073° 26.479'	parete oceanica	1.2	30	28	video transetti	nessun danno significativo da impatto traumatico recente
6	12-gen-05	15.30	Malé (Kaafu) North: west coast	Rasfari	N 04° 26.145', E 073° 21.493'	parete oceanica	3.1	28	28	video transetti	nessun danno significativo da impatto traumatico recente
7	12-gen-05	16.30	Malé (Kaafu) North: west coast	Rasfari - Manta Point	N 04° 26.145', E 073° 21.493'	parete oceanica	3.1	28	28	videoriprese libere	nessun danno significativo da impatto traumatico recente
8	13-gen-05	11.00	Malé (Kaafu) North: south sector	Banana Reef (Gaathu Gin)	N 04° 15.000', E 073° 32.000'	reef interno	0.6	31	29	videoriprese libere	nessun danno significativo da impatto traumatico recente
9	13-gen-05	13.00	Malé (Kaafu) North: south coast	City of Malé: west coast	N 04° 10.496', E 073° 30.063'	pass	1.3	31	29	video transetti	nessun danno significativo da impatto traumatico recente; evidente degrado del reef correlabile a stress cronici derivanti dalla presenza urbana
10	13-gen-05	15.00	Malé (Kaafu) North: south coast	City of Malé: east coast	N 04° 10.733', E 073° 31.095'	pass	0.9	30	29	video transetti	nessun danno significativo da impatto traumatico recente; evidente degrado del reef correlabile a stress cronici derivanti dalla presenza urbana
11	14-gen-05	9.30	Malé (Kaafu) South: west coast	Ram Faru	N 03° 53.223', E 073° 21.274'	parete oceanica	1.9	29	28	video transetti	nessun danno significativo da impatto traumatico recente
12	14-gen-05	12.15	Malé (Kaafu) South: west coast	Vaagehi Bodu Faru North	N 03° 56.426', E 073° 21.066'	pass	1.4	29	28	videoriprese libere	danni significativi: colonie di corallo ramificato spezzate e cadute [soprattutto "coralli della mezzanotte" (<i>Tubastrea</i>)]
13	14-gen-05	15.00	Malé (Kaafu) South: est coast	Guraidhoo Kandu south - oceanic wall	N 03° 53.260', E 073° 28.156'	parete oceanica	14.1	30	28	video transetti	nessun danno significativo da impatto traumatico recente
14	14-gen-05	16.15	Malé (Kaafu) South: est coast	Guraidhoo Kandu south - pass	N 03° 53.260', E 073° 28.156'	pass	0.8	30	28	videoriprese libere	danni significativi: colonie di corallo ramificato spezzate e cadute [soprattutto "coralli della mezzanotte" (<i>Tubastrea</i>)], coralli massivi staccati <i>Porites</i> e <i>Faviidae</i> , frane di parti intere di reef
15	14-gen-05	17.15	Malé (Kaafu) South: est coast	Cocoa Thila	N 03° 53.633', E 073° 28.612'	secca a 15 m di profondità	1.1	30	28	videoriprese libere	nessun danno significativo da impatto traumatico recente
16	15-gen-05	9.30	Malé (Kaafu) South: est coast	Kandoma Beru	N 03° 53.882', E 073° 28.392'	parete oceanica	1.6	28	28	video transetti	nessun danno significativo da impatto traumatico recente
17	15-gen-05	11.00	Malé (Kaafu) South: est coast	Guraidhoo Kuda Kandu (=South Kandoma Komei)	N 03° 53.633', E 073° 28.241'	pass	2.4	28	28	videoriprese libere	danni significativi: ampie zone di reef franate, imboccatura orientale della pass in parte ostruita dai materiali caduti dalle pareti
18	15-gen-05	12.30	Malé (Kaafu) South: central-south sector	Biyadoo Kuda Giri	N 03° 54.211', E 073° 26.646'	reef interno	1.1	28	28	videoriprese libere	nessun danno significativo da impatto traumatico recente