DAN Research-Dal Safe Dive al Diving Safety Laboratory

Queste parole, così cariche di significato, furono ascoltate da un gruppo di subacquei accorsi a Malta per il primo corso del Research Field Operator. Era il 25 febbraio 1995 e DAN Europe lanciava il primo programma di ricerca chiamato “Safe Dive” (immersione sicura).
Il prof. Alessandro Marroni ed il prof. Ramiro Cali Corleo lanciarono una sfida all’intero mondo scientifico chiedendo a noi subacquei di partecipare attivamente alla ricerca per garantire la sicurezza in immersione. Nella mente di tutti noi, le sensazioni erano quelle di essere saliti a bordo di una nave meravigliosa che, approdando in porti sconosciuti, ci avrebbe fatto provare i brividi della scoperta. Giurammo che un giorno raccontando queste emozioni, le avremmo dedicate a tutti quelli che hanno creduto, prima di altri, in un qualcosa di affascinante rendendo partecipi tutti noi subacquei… avremo il ricordo indelebile di quei giorni passati con loro a studiare la subacquea.

Altre importantissime tappe nella storia del DAN sono state raggiunte dall'equìpe composta dal Prof. Alessandro Marroni, dal Prof. Costantino Balestra e dal Prof. Iro Cali Corleo come testimoniano le pubblicazioni scientifiche.

In quei giorni, nacque qualcosa che ancora oggi veleggia verso i porti della scoperta spingendo le nostre menti alla conoscenza di quale sia veramente l'immersione sicura. L'abbiamo cercata come il surfista cerca l’onda perfetta… come lo scalatore cerca la vetta perfetta… da allora ci sono state tante immersioni, dove abbiamo osservato con meraviglia e stupore gorgonie piegate dalla corrente, rami di coralli dai colori sgargianti spuntare fuori dai molteplici anfratti, pesci policromi che ci osservavano stupiti, delfini curiosi… ma abbiamo sempre il ricordo di quelle parole che ci rapirono quattordici anni fa, rendendoci sempre più sicuri di starci avvicinando ogni giorno di più verso nuove immersioni sicure.
Il Safe Dive si basava sulla raccolta dei dati di immersioni provenienti da viaggi di ricerca e i Research Field Operator (RFO) addestrati prima della partenza, richiedevano l'attrezzatura idonea alla raccolta dati. Al rientro dal viaggio, tutti i dati raccolti venivano spediti al DAN per effettuare le analisi del caso.
Durante questa fase del progetto, sono state monitorate oltre 16.000 immersioni durante ed inserite nell'apposito programma di analisi DAS (Data Acquisition Software), con l'aiuto di attrezzature specifiche e appositamente costruite. Così è stato possibile acquisire, oltre ai profili dell'immersione, la registrazione del segnale doppler e di un'intervista al subacqueo con domande pre e post immersione.

Lo sforzo tecnologico, in questa fase del programma, è stato immenso. Per quanto concerne invece la registrazione del profilo di immersione, sono stati modificati dei computer subacquei così da non dare alcun allarme sonoro o dato visibile dell'immersione stessa, ma solo per fornire la registrazione fedele del profilo effettuato dal subacqueo.

Sono state realizzate anche delle procedure Safe Dive da parte di Stefano Bani abbinate ad un questionario con domande a cui sottoporre il subacqueo prima e dopo l'immersione. A questo punto è stato chiesto il massimo sforzo ai tecnici per realizzare un doppler che potesse rilevare le microbolle asintomatiche formate al termine dell'immersione e di permettere la registrazione su appositi nastri audio.

I doppler kits sono stati elaborati dal prof. Cali Corleo con la preziosa assistenza tecnica di Paolo Amico. I protagonisti di questa storia, che vi stiamo raccontando, sono i subacquei che hanno deciso di partecipare al programma e hanno donato le proprie immersioni alla ricerca di DAN Europe.
Il 2000 ha visto il completamento della fase iniziale del programma di ricerca “Safe Dive” e la conferma

che le bolle venose circolanti si sono rivelate un fenomeno frequente dopo le immersioni sportive normali senza alcun sintomo o incidente.

La presenza di bolle è stata rilevata nel 37,4% delle immersioni monitorate; nel 25,4% dei casi si è trattato di un basso grado di bolle (LBG: Low Bubble Grade), nel 12% è stato osservato un alto grado di bolle (HBG: High Bubble Grade) e nel 2,4% un grado ancora superiore (HBG+: High Bubble Grade More).

Un risultato fra i più indicativi riguarda la relazione fra sistema di calcolo, velocità di risalita e formazione di bolle.

Un ulteriore elemento emerso dalla ricerca Safe Dive è la notevole trasformazione del profilo tipo avvenuta nel tempo; oggi, rispetto ad ieri, le immersioni ricreative sono:

- meno profonde;
- durano più a lungo;
- hanno un andamento prevalentemente multilivello;
- sono più ravvicinate fra loro.

I motivi di questa trasformazione sono facilmente intuibili da:

- l'uniforme orientamento della didattica moderna;
- la capillare diffusione dell'impiego del computer subacqueo;
- la diffusione dei servizi offerti dai diving center e le vacanze "blu".

Il prof. Marroni afferma: "A volte è sorprendente quanto la ricerca e lo sviluppo possono allontanarsi da concetti iniziali validissimi, ma che, per tempi e periodi storici e/o scarsa tecnologia, non sono potuti essere approfonditi come avrebbero meritato. In realtà il risultato, per certi versi inatteso, della nostra ricerca è assai più in armonia con i concetti haldaniani che non molti altri modelli, in quanto riavvicina la procedura di risalita al concetto di "stage decompression" e ad un sistema vicino alle idee originali haldaniane del dimezzamento della pressione (ma applicato in particolare ai tessuti veloci e non indiscriminatamente a tutti i compartimenti) e può contare su una solida piattaforma costituita sia da migliaia di immersioni sia dalla ricerca scientifica e tecnologie odierne"

Con l'aiuto di questi primi risultati e la successione del profilo tipo dell'immersione ricreativa, il DAN Europe si è convinto della necessità di un laboratorio permanente di ricerca che vigili costantemente sulle abitudini dei subacquei in maniera da essere pronti ad intervenire tempestivamente, sia nelle tecniche d'immersione e di prevenzione, che nelle caratteristiche costruttive delle attrezzature, qualora ne fosse necessario. Inoltre, Dan Europe ha deciso di potenziare e sviluppare la ricerca dando origine ad un nuovo programma denominato "DSL" (Diving Safety Laboratory), ossia un laboratorio di ricerca permanente sulla sicurezza dell'immersione o meglio "tolleranza zero verso ogni fattore prevedibile di pericolo".

Il programma si prefiggeva di monitorare costantemente i subacquei che avevano deciso di parteciparvi dandogli un'attrezzatura tecnica, composta da computer modificati dette scatole nere, per la loro adattabilità alla registrazione, nei centri appositamente formati e denominati "Basi di Ricerca", all'interno delle quali sono stati addestrati i ricercatori.

I livelli di ricercatore DAN sono quattro:

Research Operator. E' addetto alla raccolta dei dati statistici (profilo dell'immersione e questionari pre e post immersione).

Research Technician. Si tratta di un operatore già addestrato come Research Operator ma istruito anche all'esecuzione di rilevazioni Doppler delle bolle gassose circolanti.

Research Specialist. E' lo "Specialista" del programma. Si tratta sempre di una guida o istruttore subacqueo già addestrato come Research Technician. Verrà anche qualificato come "Addestratore

Doppler" per la formazione di nuovi Research Technician e collaborerà nei "Progetti Speciali" previsti dal DSL, che sono:

- Ipotermia;
- Asma;
- Ergonomia delle attrezzature;
- Diabete;
- Immersioni con aria arricchita di ossigeno;
- Miscele;
- Rebreathers, ecc…

Sono stati anche avviati dei **progetti speciali** che riguardano:

- Immersione e Handicap;
- Foramen Ovale Pervio;
- PDD ingiustificata;
- Aumento pressione intratoracica;
- Diagnosi preventiva non invasiva;
- Trattamento dell'ipotermia da immersione;
- Dolori Temporomandibolari e immersione;
- Diabete e immersione;
- Asma e immersione;
- Alterazioni dei Globuli Rossi in immersione;
- Protezione farmacologica in decompressione.

I progetti mirati all'utilizzo dei **Rebreathers** che comprendono:

- Esercizio fisico in immersione;
- Consumo di O_2;
- O_2 e CO_2 nel sacco;
- Variazioni dell'EAD;
- Equilibrio termico.

A.R.S. Advanced Research Specialist

E' la punta di "Diamante" della ricerca di DAN Europe e si trova al vertice della piramide. La creazione di questa nuova figura si è resa necessaria con l'arrivo di nuove apparecchiature nel kit di ricerca.

L'Advanced Research Specialist sarà addestrato all'utilizzo del laboratorio avanzato di ricerca ARK (Advanced Research Kit) con apparecchiature per effettuare le seguenti ricerche:

- Emoglobina;
- Ematocrito;
- Densità urinaria;
- Biompedenziometria;
- Spirometria;
- Ecografia cardiaca.

L'A.R.S. potrà portare avanti progetti di ricerca dove saranno utilizzate queste apparecchiature ed è anche colui che potrà insegnare l'uso del Doppler. Per accedere a questo livello di addestramento bisogna essere Instructor Trainer DAN o almeno Instructor DAN ed aver partecipato attivamente alla ricerca in tutti i suoi livelli da almeno 4 anni.

L'evoluzione naturale del programma ha imposto la revisione di alcune attrezzature tecniche per venire maggiormente incontro alle nuove esigenze di raccolta e invio dati. Uno dei primi passi è stato quello di trasformare tutta la raccolta e la spedizione dati in un formato elettronico analizzabile in tempo reale da un software in grado di fornire statistiche e informazioni sulle immersioni raccolte dalle basi e dai singoli ricercatori.

Questa fase è stata realizzata da Massimo Pieri al quale è stato affidato il coordinamento generale del programma. Massimo Pieri, per gli amici Max, si occupa anche dell'adattamento dei nostri doppler al sistema di registrazione multimediale MP3 e del coordinmento per lo svolgimento delle operazioni di ricerca, la distribuzione delle scatole nere, dei Kit di ricerca alle Basi DSL, dell'addestramento dei Ricercatori e della raccolta dei dati.

Dice il prof. Marroni: "Noi miriamo a comprendere la sicurezza in immersione per essere in grado di prevenire i problemi, non vogliamo limitarci a reagire agli eventi negativi. Il nostro scopo è indurre il subacqueo ad agire con consapevolezza prevenendo qualsiasi potenziale rischio".

MAR-BEN

La storia dei test Speciali

I recenti sviluppi della ricerca richiedono un impegno ancora maggiore al DAN Europe, al prof. Marroni e a tutto lo staff di ricerca, i quali al fronte dei risultati ottenuti nel condurre un progetto di ricerca dell'International DAN hanno deciso di approfondire alcuni studi sulle variabili della velocità di risalita e gli effetti delle tappe profonde: Deep Stop. Il Prof. Alessandro Marroni ed Il Prof. Peter Bennet, decidono di approntare dei test direttamente sul campo per verificare le prime indicazioni fornite dal programma Diving Safety Laboratory e gli aspetti fisici e fisiologici cruciali della decompressione. Grazie al coinvolgimento ed alla disponibilità di due scuole subacquee, Ravenna Sub e Sub Novara Laghi, vengono portati alla verifica fisiologica e biologica i nuovi studi sulle tappe profonde.

Nascono così i Mar-Ben, acronimo di Marroni – Bennett. I test vengono condotti in mare con la scuola di Ravenna Sub e seguiti personalmente dai responsabili DAN: Prof. Alessandro Marroni, Direttore del programma di ricerca DSL, Massimo Pieri, Research Area Supervisor, e dai responsabili della scuola Riccardo Pepoli e Gianni Benini. L'altra parte dei test si è svolta in acqua lacustre con i ragazzi del Sub Novara Laghi e con l'immancabile presenza di un responsabile del DAN DSL. Vengono svolti diversi profili di immersione (a -40 mt, a -30 mt, a -25 mt, a -20 mt e -18 mt) variando la velocità di risalita (3mt/min, 10mt/min e 18mt/min) e le tappe di risalita secondo la profondità raggiunta.

I Mar-Ben ci hanno visto viaggiare in lungo e in largo per L'Italia, a volte stanchi ma felici di portare un contributo meraviglioso a questa nostra amata attività. "In una ricerca ampia come questa c'è bisogno dell'aiuto di tutti". Queste bellissime parole, portate in giro per l'Italia e per il mondo dal prof. Marroni, echeggiano ancora nelle nostre menti ma soprattutto nei nostri cuori, mentre torniamo da un'altra giornata di test, carichi di tanti Mega Byte di registrazioni doppler, con le sensazioni dei ragazzi che hanno portato il loro incommensurabile contributo a questa parte di ricerca e con la voglia e la motivazione a continuare. Un'altra pagina storica della ricerca sta rivelando le sue righe più belle.

Si sta testando, senza ombra di dubbio, la validità scientifica di alcune teorie e portando verso immersioni sempre più sicure migliaia di persone che hanno scelto di vivere la passione del mare attraverso la subacquea.

I Mar-ben sono divisi in fasi, e al momento dell'uscita di questa research news sono stati eseguiti i seguenti test:

- Profili di immersioni con ripetitive a profondità di 25 mt e 20 mt; Velocità di risalita previste 3 mt/min, 10 mt/min e 18 mt/min; Risalita con tappe profonde e senza;

- Profili di immersioni con ripetitive a profondità di 30 mt, 25 mt e 20 mt;
- Profili rovesciati.

La tabella sotto raffigura le immersioni ripetitive eseguite nella fase di ricerca MAR-BEN:

DIVE	DEPTH	BT	AR	DS T/D	DS T/D	SS	SIT	TAT
1	25	25	10 m p m			10 min	3,30	12,5 min
1R	25	20	10 m p m			10 min	N/A	12,5 min
2	25	25	10 m p m		2,5 min 15 m	5 min	3,30	10 min
2R	30	10	10 m p m		2,5 min 15 m	5 min		10 min
3	25	25	10 m p m		2 min 15 m	5 min	3,30	9 min
3R	25	20	10 m p m		2 min 15 m	5 min	N/A	9 min
4	25		10 m p m		1 min 15 m	5 min	3,30	8 min
4R	25		10 m p m		1 min 15 m	5 min		8 min
5	18	59	10 m p m			5 min	N/A	7 min
5a	18	59	10 m p m		1 min 9 m	5 min	N/A	8 min
6	30	24	10 m p m			5 min	N/A	8 min
6a	30	24	10 m p m		1 min 15 m	5 min	N/A	9 min
7	40	9	10 m p m			5 min	N/A	9 min
7a	40	9	10 m p m	1 min 20 m		5 min	N/A	10 min
7b	40	9	10 m p m	1 min 20 m	1 min 10 m	5 min	N/A	11 min

La tabella sotto riporta i profili rovesciati eseguiti in fase di ricerca MAR-BEN

	DEPTH	BT	AR	SS TIME (5M)	TDT	LG	SIT	LG	RNT	ES DT
1	24	27	9 M P M	3 MIN	33	G	3:30	C	25	
1R	12	60	9 M P M	3 MIN	65	I	N/A			
2	12	60	9 M P M	3 MIN	65	G	3:30	C	13	
2R	24	27	9 M P M	3 MIN	33	I	N/A			

L'evoluzione della Ricerca

Intanto uno dei più importanti e soddisfacenti progetti di ricerca DAN Europe è lo studio del ruolo del PFO (Foramen Ovale Pervio) nell'insorgere della patologia da decompressione, si sta avvicinando alla conclusione. Questo progetto ha raggiunto risultati di estremo interesse che sono stati pubblicati e accettati a livello internazionale, non soltanto dalla comunità dei subacquei, ma anche dalla NASA, nell'ambito del suo programma di prevenzione della malattia da decompressione durante l'attività spaziale extra-veicolare. Il prof. C.Balestra ha dedicato tanto tempo a quest'importantissima scoperta illustrando il progredire e l'attualità delle conoscenze rispetto a questa materia.

Il prof. A. Marroni riferisce: "DAN Europe ha firmato importanti accordi di cooperazione scientifica ed educativa con il Polo Universitario Europeo di Bruxelles (Belgio), con l'Istituto di Ricerche Subacquee ed Iperbariche e l'Università di Gdinya (Polonia) e con il DAN Sudafrica e l'Università di Pretoria.

Questi importanti accordi aiuteranno DAN Europe non solo nella sua azione di ricerca ma anche nella sua missione di educazione su subacquei e medici in base ad argomenti di medicina subacquea, prevenzione e trattamento degli incidenti ed a fornire un adeguato primo soccorso per le emergenze subacquee".

Adesso il DAN Europe Research Program è pronto a compiere un salto di qualità per rivolgersi a tutti i subacquei che desiderano dedicare un po del loro tempo alla ricerca. Nel 2000, sono state aperte diverse basi di ricerca permanenti, all'interno delle quali si trovavano ricercatori appositamente formati. Questo impegno massiccio di DAN Europe nella ricerca ha portato nella raccolta dati numeri impensabili. Al momento, possiamo contare su un nostro database di circa 38.000 immersioni completamente monitorate e una gran quantità di queste con la registrazione del segnale doppler. DAN Europe, però, sa benissimo che è arrivato il momento di raggiungere un'altra tappa nella ricerca e, con l'aiuto di Mario Giuseppe Leonardi (Tecnico informatico e Commissario FIPSAS) i preziosi consigli di Riccardo Pepoli è stato realizzato un nuovo software che darà la possibilità a chiunque di partecipare alla ricerca con i propri mezzi.

Il software può essere scaricato al seguente link: http://www.lmgsoft.com/downloads/setup.zip.

Una volta installato, dovrà essere richiesta una password con attivazione di due codici di ricerca. Per richiedere le password per l'abilitazione del software, bisogna inviare una mail al nostro indirizzo: dsldcc@daneurope.org. si entra così a far parte della ricerca di DAN Europe e si potrà contribuire alla raccolta dati per rendere le immersioni più sicure. Con questa "Research News", DAN Europe vuole dare un ulteriore servizio ai propri ricercatori associati; ogni quattro mesi vi relazioneremo sui progressi della ricerca e sui nuovi progetti speciali che verranno trattati...

Ultime news e progetti speciali

Il 2008 ci ha visti impegnati in corsi di formazione per la ricerca. Sono stati tenuti ben 5 corsi a livello nazionale che hanno visto la formazione di 42 nuovi ricercatori di secondo livello RT. Sinceramente un bel risultato e questo ci ha dato lo spunto per iniziare un 2009 all'insegna di progetti speciali di ricerca.

Progetti Speciali

Questi progetti daranno la possibilità a tutti di entrare attivamente nel cuore della ricerca del DAN Europe saranno promossi in particolare degli eventi dove il DAN Europe Reaserch Team farà ricerca e potrà essere affiancato dai nuovi ricercatori. Gli obbiettivi di questi eventi sono molteplici, infatti, è proprio qui che si raccolgono dati molto importanti per la sicurezza delle immersioni, ci si ritrova per parlare degli sviluppi della ricerca e, perché no, non manca l'occasione per fare anche delle belle immersioni insieme. Le domande di partecipazione, dovranno essere inviate via posta elettronica all'indirizzo del laboratorio DSL: dsldcc@daneurope.org e verranno prese in considerazione rispettando la data di invio delle stesse.

Gli eventi del 2009 sono i seguenti:

- 20/21/22 marzo lago di Capo D'Acqua (Abruzzo);
- 22/23/24 maggio Isole Tremiti;
- 2/3 luglio Isola d'Elba a bordo del m/y Gulliver;
- dal 26 luglio al 2 agosto Filicudi (Isole Eolie);
- 12 settembre Tor Paterno (Tor Vajanica – Roma);
- 24/24 Isola d'Elba a bordo del m/y Gulliver;
- ottobre (data da stabilire) Follonica c/o Dive System;
- novembre (data da stabilire) crociera alle Maldive.

I programmi di ricerca, di addestramento ed avanzamento verranno comunicati di volta in volta anche in base al livello precedentemente conseguito dai partecipanti.
Le altre novità saranno presto disponibili sul sito dove si potranno scaricare i "Research files" ossia i form di ricerca (iscrizione e scheda giornaliera in PDF), il consenso informato, il video su come usare il software di raccolta dati "Immersioni" ed il manuale studente per ogni livello di ricercatore. Nel dettaglio vediamo quali files saranno a disposizione per ogni livello di ricercatore:

Research Operator

- Manuale R.O.
- Corso R.O. online
- Presentazione su come usare le interfacce per scaricare i profili dei vari computer subacquei

Research Technician

- Manuale R.T.
- File doppler "good quality"
- Video sulla registrazione di un buon segnale Doppler
- Protocollo di registrazione

Research Specialist

- Manuale R.S.
- File doppler "good quality"
- Video sulla registrazione di un buon segnale Doppler
- Protocollo di registrazione
- Presentazione del corso Doppler

Advanced Research Specialist

- Manuale ARS
- Presentazione su quali test compongono l'ARK
- Presentazione come gestire i progetti speciali DAN Europe Reserach Division
- Video con i vari test che compongono l'ARK.

I progetti speciali sono in continua evoluzione, infatti una delle missioni di DAN Europe è quella di fare ricerca per aumentare la sicurezza in immersione.

I **progetti speciali attivi in questo periodo** sono :

- Deep Stop MarBen, studio su profili speciali d'immersione con le soste profonde;
- Fluid shift, studio sull'idratazione del subacqueo;

- Spirometria e biompedenziometria, studio sulle variazioni a livello polmonare post immersione;
- Reb , studio sulla fisiologia dell'immersione con i Rebreather SCR e CCR Immersioni in acque fredde.

Un'altra parte importante della ricerca di DAN Europe è quella relativa all'apnea, infatti, sono stati effettuati una serie di test specifici per lo studio sulla fisiologia di questa difficile disciplina:

- La "biompedenziometria total body e polmonare" si basa sulla misura della resistenza opposta dal corpo umano al passaggio di corrente alternata, evidenziando la misurazione degli scambi dei liquidi tra i vari compartimenti corporei.
- Il "test dell'ematocrito" permette la determinazione della porzione della parte liquida e parte cellulare del sangue.
- Il "test della spirometria" consente di monitorare le funzioni polmonari e di verificarne eventuali variazioni post immersione.
- Il "test dell'emoglobina" valuta le variazioni post immersione.

Non poteva mancare un'impegno anche nella direzione del monitoraggio ambientale; DAN Europe, Greenpeace e NASE lanciano il "Diver's Environmental Survey" (DES), una collaborazione intersettoriale per coinvolgere i sub in iniziative che li rendono protagonisti più consapevoli. Questo progetto coniuga il riconosciuto impegno del DAN nella prevenzione degli incidenti subacquei, nell'assistenza ai sub in difficoltà e nelle attività di Greenpeace a difesa del Mare. Il progetto è aperto a chiunque voglia collaborare e prevede la raccolta dei rilevamenti di alcuni parametri ambientali con un'apposita scheda. I dati raccolti saranno usati per produrre un rapporto sintetico sulla qualità dell'ambiente sottomarino. Singole osservazioni particolarmente importanti, potranno essere utilizzate da Greenpeace come spunto per successivi approfondimenti.

DAN Research Report

Nascono i DAN Research Report. In questa sezione del sito verranno pubblicati tutti gli articoli degli eventi DAN Europe Research; consultala, sarà un buon modo per rivivere i momenti della ricerca e far conoscere a chi ancora non sa l'esistenza dell'attività di ricerca sul campo di DAN Europe.

In conclusione

Le basi di ricerca che, in questi cinque anni, hanno dato molto a questo programma di DAN Europe, saranno dotate di una password che permetterà loro di accedere ad un piccolo database interno con i numeri principali del programma di ricerca e, in quanto basi, parteciperanno all'assegnazione dei premi AWARD annuali.

Un ringraziamento particolare va a tutti coloro che hanno collaborato e tutt'ora collaborano con noi dimostrando competenza e soprattutto passione nel lavoro svolto in tutti questi anni, rendendo possibile questa nuova realtà, salendo a bordo di questa nave che toccava porti sconosciuti, hanno dato il loro massimo contributo al nostro "Capitano"… ed è qua che le parole vanno dritte al cuore, ed è con il cuore che, a nome nostro e di tutti i subacquei, partono i nostri infiniti ringraziamenti a colui che ha creduto in questo programma ma soprattutto che ha creduto in noi… Grazie Sandro, come affettuosamente e confidenzialmente ti chiamiamo, sono poche e semplici le parole che parlano di anni di ricerca passati insieme… e forse sarebbe bello chiudere questo primo numero di Research News con le parole che l'hanno aperto: "Oggi inizieremo a scrivere pagine indelebili nei programmi di sicurezza dell'immersione subacquea…"