

# **LA FOTO SUBACQUEA**

## ***1. Nozioni generali sulle fotocamere***

### **1.1. Generalità**

Nella prima parte di questo pro-memoria intendo dare una veloce ripassata a quelli che sono i rudimenti della fotografia in genere; nella seconda parte verranno presi in considerazione gli aspetti più strettamente inerenti la fotografia subacquea.

Cominciamo con il ricordare che cosa è una macchina fotografica : una fotocamera è essenzialmente composta da un corpo, ermetico alla luce, in cui sono inseriti vari componenti il cui scopo finale è quello di permettere che una determinata quantità di luce riflessa da un oggetto “impressioni” una pellicola sensibile alla luce e vi formi una immagine nitida dell’oggetto stesso. Tali elementi saranno descritti nel seguito.

#### *1.1.1. Obiettivo*

E’ formato da uno o più gruppi di lenti il cui scopo è quello di far convergere i raggi luminosi provenienti dal soggetto sul piano focale della macchina dove si trova la pellicola. Si usano suddividere in tre famiglie dette grandangolari, normali e teleobiettivi secondo il loro angolo di apertura visuale.

All’interno dell’obiettivo si trova anche il diaframma che è una finestra circolare, di diametro variabile, con cui si può regolare la quantità di luce che transita verso la pellicola.

#### *1.1.2. Mirino*

Il mirino è la parte della macchina che ci permette di vedere ciò che vogliamo fotografare; una prima suddivisione delle fotocamere è costituita proprio dal sistema di visione adottato e si hanno quindi le fotocamere REFLEX e quelle a “mirino galileiano” che per le loro minori dimensioni, vengono anche chiamate “compatte”; nelle prime un sistema di specchi ci permette di guardare attraverso l’obiettivo garantendoci che la pellicola “vedrà” le stesse cose che vediamo noi.

Nelle compatte, invece, il mirino è indipendente dall’obiettivo e potrebbe portare ad errori nella inquadratura a distanze ravvicinate (errore di parallasse) oppure a non coprire lo stesso angolo di visuale dell’obiettivo nel caso si usino dei teleobiettivi o dei grandangolari; inoltre si corre il pericolo di fotografare.... il tappo dell’obiettivo!!

#### *1.1.3. Otturatore*

E’ il meccanismo che permette alla luce di arrivare sulla pellicola formando su di essa un’immagine “latente”. La durata di apertura dell’otturatore determina la corretta esposizione in congiunzione con l’apertura del diaframma di cui si è già accennato. Nelle fotocamere reflex è normalmente formato da due tendine che scorrono appena davanti alla pellicola ed il tempo d’otturazione è determinato dall’intervallo che occorre fra la partenza delle due tendine. Nelle fotocamere compatte esso è

generalmente formato da un'apertura circolare, simile al diaframma, che si apre per mezzo dello scatto di una molla la cui forza fa variare anche il tempo di olturazione.

#### 1.1.4. Avanzamento ed armamento

E' l'insieme dei meccanismi che servono a far avanzare la pellicola dopo uno scatto, e contemporaneamente ad armare l'otturatore predisponendolo per un nuovo scatto. Fino a pochi anni fa, tutto ciò avveniva tramite una leva posta nella parte superiore del corpo; nelle macchine più recenti tale funzione è affidata ad un motorino elettrico (che non si dimentica di avanzare!) che compie anche la funzione di riavvolgere la pellicola dopo l'ultimo scatto possibile. Attenzione a non dimenticare mai di portarsi appresso qualche batteria di scorta, pena il non utilizzo della macchina che, per contro, rimane possibile con quelle ad azionamento manuale.

#### 1.1.5. Pulsante di scatto

Anche i principianti sanno di cosa si tratta, anche se non tutti sanno come si tratta visto che molte foto vengono "mosse" proprio per l'estrema energia o veemenza con cui esso viene premuto!

#### 1.1.6. Dorso

E' la parte posteriore del corpo, ed è apribile per inserire il caricatore della pellicola che va sempre caricata con cura per evitare di scattare 36 pose su di un solo fotogramma, che sarebbe di difficile interpretazione!

## 1.2. La focale

La focale di un obiettivo, che si esprime in mm., indica la distanza fra il centro ottico (non quello geometrico) dell'obiettivo ed il piano della pellicola. In termini di effetti pratici esso ci dice quanti ingrandimenti l'obiettivo ci può fornire. Supponendo di usare la pellicola di formato 24x36 mm., l'obiettivo che ci fornisce una visione simile a quella ad occhio nudo è quello la cui focale si avvicina maggiormente alla diagonale del fotogramma; nel nostro caso 50mm.

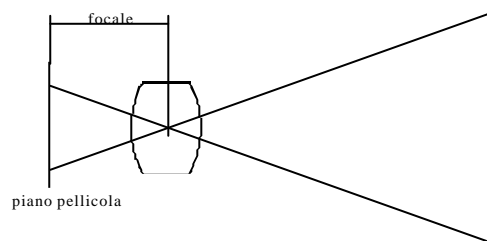


figura 1

Come si può ben vedere dalla figura 1, aumentando la focale diminuisce l'angolo di apertura dell'obiettivo, e quindi l'immagine del soggetto ripreso, avrà, sul fotogramma, una dimensione maggiore. Avremo quindi ottenuto un effetto di avvicinamento e ingrandimento tipico dei cosiddetti tele-obiettivi.

L'effetto uguale, ma di senso opposto, lo abbiamo usando obiettivi con focale <50mm; possiamo far entrare nelle foto una maggiore quantità di soggetti oppure soggetti di grande dimensione fotografati da vicino; tali obiettivi sono chiamati grandangolari. Supponiamo di voler riprendere un gruppo di persone in primo piano ed un panorama come sfondo, con l'intento di ritrarre le persone a figura piena; potremo porci ad una distanza di 2 mt. dalle persone usando un 35mm, oppure ad una distanza di una dozzina di metri usando un 200mm. Il risultato apparirà ben diverso nei due casi in quanto il teleobiettivo tende ad appiattire le immagini minimizzando la sensazione delle differenti distanze dei vari soggetti inclusi nella foto; inoltre risulta molto ridotta la "profondità di campo" che si può definire come la distanza fra l'oggetto più vicino e quello più lontano che risultino comunque a fuoco. Se la profondità di campo è piccola, risulta ben foccheggiato solo il soggetto su cui abbiamo regolato la messa a fuoco, mentre sono sempre meno nitidi gli altri elementi dell'immagine che non si trovino sullo stesso piano del soggetto principale.

La situazione opposta si presenta con l'uso del 35mm che ci fornisce una foto con grande senso della profondità; inoltre la grande profondità di campo tipica dei grandangolari, ci permette di avere ben a fuoco tanto il soggetto in primo piano, quanto lo sfondo lontano.

Da quanto sopra si può dire come indicazione generale che i grandangolari si prestano meglio all'uso in interni e ogni volta che si debbano riprendere soggetti di una certa dimensione senza allontanarci troppo o qualora ci interessi avere grande profondità di campo. I teleobiettivi risultano invece adattissimi all'uso per fotografie a grande distanza come in caso di foto sportive o anche qualora si voglia sfruttare la ridotta profondità di campo per isolare e mettere in evidenza un soggetto lasciando sfuocato ciò che sta davanti e dietro ad esso.

### **1.3. Sensibilità, tempi, diaframmi**

Sensibilità della pellicola, tempi di esposizione e diaframmi sono le tre grandezze che, in funzione della luce ambiente, determinano la corretta esposizione del fotogramma. Vediamo un cenno su ognuna di esse e l'effetto che le varie combinazioni fra loro possono produrre sul risultato finale.

La sensibilità di una pellicola indica la sua capacità di registrare immagini in presenza di una quantità di luce più o meno grande. La sensibilità si misura in gradi ISO ed il valore considerato normale è 100°ISO. I valori <100 ( 64 , 50 o 25 ) indicano una pellicola meno sensibile mentre valori >100 (200 , 400 ecc.ecc.) contraddistinguono pellicole più sensibili. Il numero che esprime la sensibilità di una pellicola è direttamente e linearmente proporzionale alla sensibilità stessa; Si potrebbe pensare che convenga utilizzare sempre pellicole più sensibili (dette rapide) per poter fotografare anche in condizioni di scarsa luce, ma dovremmo accontentarci di una qualità dell'immagine che potrebbe deluderci. Infatti, le pellicole più sensibili mostrano una "grana" (l'equivalente dei pixel dei monitor dei p.c.) di maggiori dimensioni e quindi l'immagine risulta meno definita e meno incisiva oltre a mostrare un contrasto maggiore che può non essere gradito. Per contro, le pellicole meno sensibili hanno una grana fine con ottima definizione e una maggiore morbidezza dei colori (o dei grigi) con lo svantaggio di richiedere che una maggiore quantità di luce la colpisca.

Il tempo di esposizione influisce sulla quantità di luce che arriva al film; può essere variato regolando il tempo di ritardo fra la partenza di due “tendine” che scorrono appena sopra il piano della pellicola. Le figure 2 e 3 mostrano come si muovono le due tendine in funzione del tempo di otturazione impostato. Con un tempo “rapido” (cioè  $< 1/125$ ), figura 2, poco dopo la partenza della prima tendina parte anche la seconda; il risultato è che si forma una finestra, la cui larghezza dipende dal tempo impostato, che scorre davanti alla pellicola.

Con un tempo lento ( $> 1/90$ ), figura 3, la seconda tendina parte dopo che la prima è giunta a fine corsa; il risultato è che per un certo tempo il fotogramma è completamente esposto alla luce; nel seguito capiremo l'importanza di questo fatto.

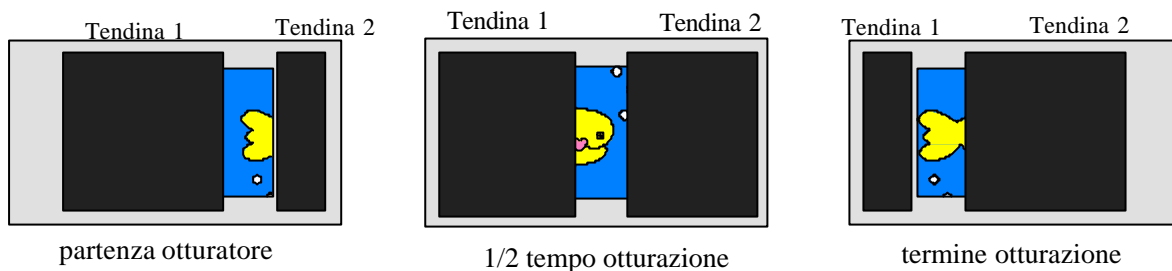


figura 2 : Tempo di otturazione "rapido"

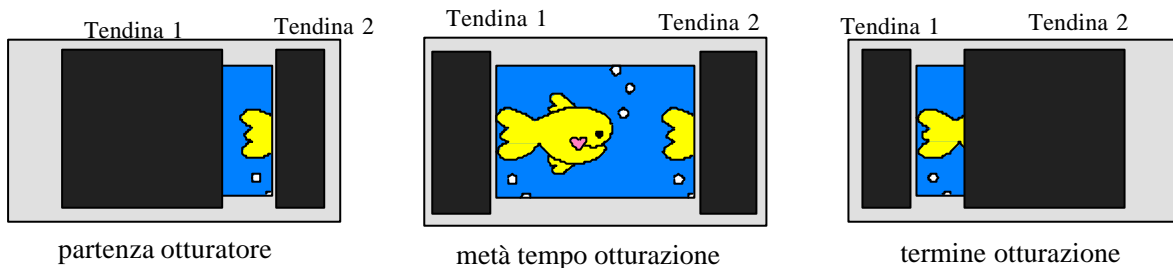


figura 3 : Tempo di otturazione "lento"

Da ricordare che i tempi  $< 1/60$ , cioè da  $1/30$  fino alle pose lunghe fino a qualche secondo, sono utilizzabili solo se ci si arma di un buon cavalletto. Quando si fotografa a mano libera è già difficile ottenere buoni risultati con tempi di  $1/60$ , ragion per cui si consiglia di utilizzare come massimo il tempo di  $1/125$ , se si vuole evitare l'effetto di “mosso”.

Il diaframma è anch'esso un dispositivo che influenza la quantità di luce che impressiona il film.

La superficie della sua apertura determina la quantità di luce che riesce ad arrivare fino alla pellicola. Il numero che quantifica tale apertura è il rapporto fra il diametro effettivo del diaframma e la lunghezza focale dell'obiettivo. Così se un obiettivo da 50mm di focale ha un'apertura  $f=1,8$  (ma sarebbe più corretto dire  $f=1:1,8$ ) significa che il diametro effettivo di passaggio luce è :  $50\text{mm} / 1,8 = 27,7\text{mm}$

Dalla definizione data si evince che tanto minore è il numero che esprime il valore di "f", tanto più luminoso è l'obiettivo.

E' evidente anche che, aumentando la lunghezza focale, diviene sempre più difficile avere obiettivi molto luminosi; basti pensare a quanto sarebbe grande un tele-obiettivo da 200mm se lo volessimo con luminosità 1,8 ( $200/1,8 = 111\text{mm}$ )

Poiché l'area del diaframma è proporzionale al quadrato del suo diametro, ne deriva che la quantità di luce utile è inversamente proporzionale al quadrato del diaframma; vale a dire che un valore  $f=2.8$  farà passare una quantità di luce quadrupla di un  $f=5.6$ . Il valore di diaframma impostato ha influenza sulla "profondità di campo"; essa risulterà tanto maggiore quanto più chiuso sarà il diaframma, mentre valori  $f=1.8$  forniranno una profondità di campo praticamente nulla mettendo a fuoco solo ciò che si trova alla distanza per la quale abbiamo regolato la messa a fuoco.

Data una certa sensibilità di pellicola si può, secondo quanto sopra detto, ottenere la stessa esposizione con più coppie tempo/diaframma come indicato nella tabellina sotto riportata.

Tempo T	Diaframma F
1/60	16
1/125	11
1/250	8
1/500	5.6
1/1000	4
1/2000	2.8

Se usassimo le 6 coppie tempo-diaframma della tabella per scattare una stessa foto, ad esempio un'auto in movimento con uno sfondo panoramico lontano ed una messa a fuoco regolata su 7 metri, otterremmo 6 fotografie con caratteristiche differenti l'una dall'altra. Prendendo in considerazione, per brevità, solo le due coppie T/f estreme, noteremo le seguenti macro-diversità:

**T=1/60**                      **f=1:16**                      Tempo di esposizione lungo e diaframma molto chiuso daranno come risultato un sicuro effetto di mosso per l'auto (a 100Km/h in 1/60 di secondo si percorrono 46cm) però una messa a fuoco di quasi tutto ciò che compare grazie al diaframma molto chiuso.

**T=1/2000**    **f=1:2,8**                      Tempo di esposizione brevissimo e diaframma molto aperto daranno come risultato un sicuro "congelamento" del movimento dell'auto (a 100Km/h in 1/2000 di secondo si percorrono 1,4cm) però una messa a fuoco solo di ciò che si trova ai 7 metri che abbiamo impostato grazie al diaframma molto aperto.

## 1.4. Il flash

Il flash è una fonte di luce impulsiva indispensabile per fotografare in tutte quelle occasioni in cui si dovessero utilizzare tempi di esposizione lunghi ( $T < 1/30$ ) che ci garantiscono risultati ...deludenti!

Se al buio il flash è indispensabile c'è anche da dire che il suo utilizzo, anche in presenza di luce abbondante, può esserci di grande aiuto. Ad esempio fotografando in presenza di ombre alternate a luci, come all'ombra di un albero, il flash può ammorbidire il contrasto eccessivo che, specialmente nei ritratti, disturba la qualità globale dell'immagine.

La caratteristica peculiare di un flash e il suo “numero guida” (NG). Esso ci fornisce subito un’idea di quanto il flash sia “potente”, in quanto il NG è dato dalla seguente formuletta:

$$\text{NG} = \text{distanza}(\text{mt}) \times \text{diaframma} (f)$$

E’ intuitivo che più alto è il NG più potente è il flash, perché ci permette di fotografare a maggiore distanza e/o di usare un diaframma più chiuso.

Tanto per dare un’indicazione del valore del NG si può dire che esso varia da 10 per i piccoli flash ad un massimo di 60 per quelli “seri”. Per fare un esempio consideriamo un flash con NG = 20; se ci poniamo ad una distanza di 1,8 mt. dal soggetto dovremo usare un diaframma f:11 ma se il soggetto si trova a 7mt. di distanza il diaframma andrà aperto al valore f:2,8 (posto che l’obiettivo lo preveda!) complicandoci la vita con una messa a fuoco critica. Applicando ancora la formula si capisce la perfetta inutilità di tentare di scattare fotografie a distanze di 40 o 50 mt. con una compatta!! (alcuni provano a fotografare i loro divi ai concerti negli stadi!).

## ***2. Fotocamere subacquee***

Ed eccoci finalmente ad affrontare più specificatamente gli aspetti della fotografia subacquea. Premesso che i principi generali su cui si basano le macchine fotografiche “asciutte” e quelle “bagnate” è lo stesso, iniziamo a parlare delle differenti attrezzature utilizzabili.

### **2.1. Tipologie delle fotocamere sub**

Agli albori di questa attività ci fu chi tentò di usare una macchina normale per fotografare in immersione pensando che l’acqua permettesse la normale trasmissione dei raggi luminosi, ma il risultato fu fallimentare! Le leggi della fisica-ottica non permettono, purtroppo, di agire in modo così semplice. Si deve impedire che fra l’obiettivo e la pellicola ci sia l’acqua, e da qui la necessità dell’ermeticità della fotocamera.

Oggigiorno esistono due tipologie di apparati per la foto-sub:

- a) Macchine anfibe
- b) Macchine scaphandrate

Le anfibe sono macchine fotografiche, generalmente non reflex, il cui interno ha una tenuta stagna rispetto all’ambiente esterno. Il dorso apribile, le leve di comando e gli eventuali coperchietti e contatti elettrici sono resi ermetici con l’utilizzo di guarnizioni generalmente sotto forma di O-ring.

Le macchine scaphandrate sono invece costituite da due elementi distinti; una macchina fotografica “terrestre” che viene inserita dentro un involucro a tenuta stagna, lo scaphandro, sul cui corpo sono inseriti, con sistemi di azionamento ermetici, i meccanismi che permettono di azionare i comandi della macchina. In commercio si trovano sia custodie dedicate per vari modelli di fotocamere, che custodie universali che si possono adattare alla maggior parte delle reflex. Il costo di un buon scaphandro è piuttosto elevato per cui molte volte vengono preferite le anfibe che hanno anche il

vantaggio di una maggiore maneggevolezza, risultando di peso e dimensioni più contenute.

## 2.2. I primi requisiti per la foto-sub

Per iniziare subito con un concetto facile da capire, diciamo che il requisito fondamentale della foto-sub è l'uso di una macchina stagna; questo però non basta per ottenere delle buone foto. Se il fotografo subacqueo ha già delle difficoltà a muoversi in maniera disinvolta avendo le mani libere, i suoi movimenti saranno certamente più goffi e confusionari quando abbia in mano un apparato per foto-sub che non è mai un oggettino di piccole dimensioni. Diventa importante avere un perfetto controllo del proprio assetto per potersi fermare in qualsiasi posizione o per compiere spostamenti in ogni direzione, senza sollevare nuvole di sospensione che non donano certo alla fotografia. Verificare sempre la spinta, positiva o negativa, di tutto ciò che aggiungiamo all'attrezzatura standard, al fine di zavorrarci nella maniera adeguata. Può anche essere conveniente e sicuro agganciare l'apparecchiatura fotografica al GAV tramite una sagola con moschettoni.

Molto importante e utile è anche immergersi con un compagno affiatato ed affidabile che ci assista e ci aiuti in ogni occorrenza.

## 2.3. Problematiche della foto-sub

### 2.3.1. Focali adatte e messa a fuoco

Una volta scelta la nostra macchina da fotosub eccoci alla scelta dell'ottica: dobbiamo essenzialmente scegliere se vogliamo scattare foto di tipo ambientale paesaggistico, o della fotografia ravvicinata (macro).

Dobbiamo innanzi tutto tenere presente il fenomeno della rifrazione secondo cui i raggi luminosi nel passaggio da una sostanza ad un'altra con differente densità, subiscono una deviazione dal loro percorso rettilineo. La seguente figura 4 schematizza il percorso di un raggio luminoso che subisca tale deviazione rispetto a quella rettilinea tratteggiata.

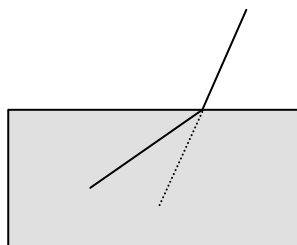


figura 4

A causa del comportamento sopra descritto, il passaggio dei raggi luminosi dall'acqua all'interno della fotocamera (aria!) subisce una rifrazione tale da fare sì che il tutto agisca come una lente aggiuntiva, che tende ad aumentare la focale degli obiettivi. La seguente figura 5, mostra come il fenomeno suddetto faccia sì che, guardando sott'acqua con una maschera, tutto ci appaia più grande di circa un 33%.

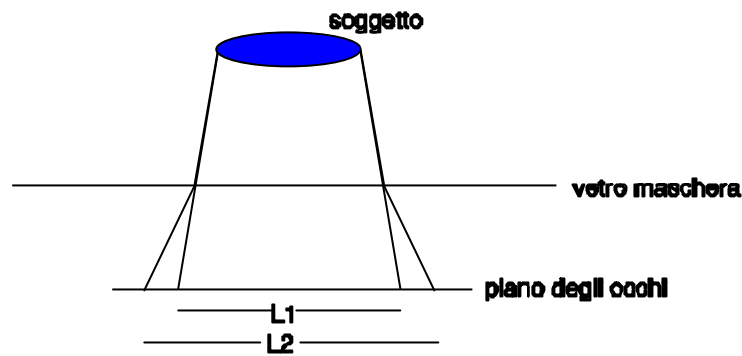


figura 5

L1=dimensione in assenza di rifrazione

L2= dimensione in presenza di rifrazione

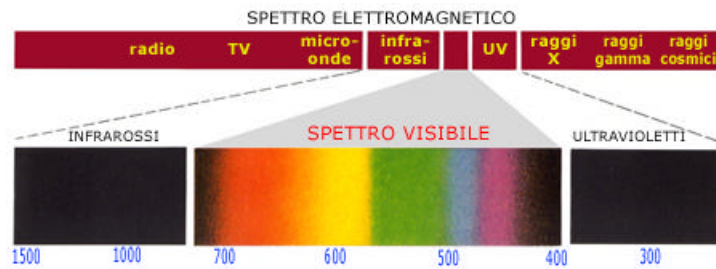
Se in aria l'obiettivo normale per pellicole 24x36mm è il 50mm, in acqua la focale "normale" è il 35mm..

Da ciò nasce la necessità dell'uso di supergrandangolari in acqua, per la fotografia d'ambiente e paesaggistica. L'uso di focali corte, favorisce inoltre la messa a fuoco, che è un aspetto critico delle anfibie, in quanto la stessa avviene a stima.

Macchine anfibie come la Nikonos sono equipaggiate in origine con ottiche da 35mm, ma in catalogo sono disponibili il 28 mm, il 20 mm., ed il 15 mm. Scartato quest'ultimo per il prezzo davvero proibitivo, rimangono il 20 ed il 28. Può bastare l'utilizzo di un buon 28, visti gli oltre 1000€ del 20mm (e gli oltre 2500€ del 15 mm.)! Altra focale disponibile è l'80 mm (in acqua un vero tele-obiettivo!) che sarebbe ottima per le foto ai pesci, ma la focalizzazione a stima su una focale del genere è davvero cosa ardua!

### 2.3.2. I colori in profondità

Nel paragrafo 2.1 non abbiamo parlato delle anfibie di tipo "usa&getta" che, per due motivi principali, non sono considerabili come macchine per foto-sub; il primo motivo è che a profondità superiori ai 3÷4 metri si possono deformare ed allagarsi vanificando la seppur minima spesa. Il secondo, ma principale, motivo risiede nella mancanza di un flash che renda possibile la resa cromatica del soggetto. Quella che segue è una breve descrizione di cosa è lo spettro visibile del comportamento dei raggi luminosi. All'interno dello spettro elettromagnetico, solo una piccolissima porzione appartiene al cosiddetto **spettro visibile**, cioè all'insieme delle lunghezze d'onda cui l'occhio umano è sensibile e che sono alla base della percezione dei colori. Le differenze individuali possono far variare leggermente l'ampiezza dello spettro visibile. In linea di massima, comunque, esso si situa **tra i 380 e i 780 nanometri** ( $10^{-9}$  metri): alla lunghezza d'onda minore corrisponde la gamma cromatica del blu-violetto, alla lunghezza d'onda maggiore corrisponde invece la gamma dei rossi. La seguente figura 6 mostra come si inserisce lo spettro visibile nella banda globale delle lunghezze d'onda dell'energia.



Per avere un'idea dell'ordine di grandezze di cui stiamo parlando, consideriamo l'esempio della luce rossa, fatto poco sopra. Una radiazione della lunghezza d'onda di 700 nanometri, percepita dall'occhio umano in condizioni normali come rossa, è un'onda in cui due creste successive (o due avvallamenti successivi) distano tra loro  $700 \times 10^{-9}$  metri: per capire quanto sia piccola in termini umani questa distanza, si tenga presente che occorre **un milione di nanometri** per fare un solo millimetro! Sempre a proposito di lunghezze d'onda ricordiamo anche la relazione che le lega al concetto di frequenza, che esprime quanti cicli ripetitivi avvengono in 1 secondo:

$$\lambda = c/f$$

in cui  $\lambda$  è la lunghezza d'onda in metri,  $f$  la frequenza in cicli/secondo e  $c$  è la velocità della luce nel vuoto ( $300.000.000$  mt/s). La frequenza di oscillazione dell'energia che genera il colore violetto è quindi data da :

$$f = c/\lambda = 3 \cdot 10^8 / 380 \cdot 10^{-9} = 7,9 \cdot 10^{14} = 790.000 \text{ Gigahertz}$$

Un oggetto, quando viene investito da energia luminosa, assorbe alcune componenti di essa e ne riflette altre, in funzione della sua composizione. Il colore che appare ai nostri occhi è la risultante delle radiazioni che esso riflette; se le riflette tutte ci appare bianco mentre se le assorbe tutte ci appare nero. L'erba di un prato ci appare verde perché le lunghezze d'onda fra i 500 ed i 570 nanometri vengono riflesse mentre le altre vengono assorbite!

L'acqua è un potente attenuatore della luce; basti pensare che i raggi solari attraversano, quasi indenni, milioni di chilometri di vuoto siderale e vari chilometri di aria, arrivando sulla superficie terrestre ancora potenti abbastanza da ustionarci. Basta, però, andare a 30 metri di profondità in acqua per rendersi conto che di luce ne rimane una quantità veramente ridotta. Oltre all'attenuazione globale c'è da considerare che l'acqua agisce come un filtro di tipo selettivo che attenua più facilmente (nel senso che le assorbe) certe lunghezze d'onda rispetto ad altre. Il colore rosso, ad esempio, viene quasi completamente attenuato già a 1 metro di profondità; scendendo ancora di quota vengono a sparire gli altri colori fino a che, verso i 10 mt., rimane solo il blu. In effetti il blu viene poco assorbito dall'acqua e questo spiega il motivo per cui il mare ci appare di colore blu.

Scattare una foto in luce naturale a 15 mt. di profondità significa avere una stampa in sole tonalità di blu e...nero.

### 2.3.3. L'utilizzo del flash

Considerando quanto detto nel paragrafo precedente, si capisce l'assoluta necessità di un flash per le foto-sub. Serve una fonte di luce locale che reintegri la presenza di tutti

i colori dello spettro visibile. Ovviamente anche il flash deve risultare “stagno” onde evitare corto circuiti che possono risultare ...esplosivi (in senso reale) se l’acqua raggiunge il suo interno.

Come detto nella parte introduttiva, anche i flash subacquei sono caratterizzati da un Numero-Guida che ricordiamo essere il prodotto fra la distanza **del flash** dal soggetto ed il diaframma da impostare sulla macchina. Ho evidenziato che la distanza è quella del flash, perché in certe occasioni può tornare utile separare il flash dalla macchina, ma comunque ad essa sincronizzato, per ottenere effetti particolari. Un’altra particolarità nell’uso del flash subacqueo è quella di tenerlo non parallelo all’asse dell’obiettivo perché in tal caso verrebbe oltremodo amplificato l’effetto “neve” dovuto alla presenza dell’inevitabile sospensione presente in acqua. L’angolo teoricamente più corretto fra l’asse dell’obiettivo e quello del flash sarebbe fra i 45° ed i 90° ; quando la distanza macchina-soggetto supera il metro diviene difficile mantenere tale angolo. Per questo motivo i flash subacquei sono sempre montati su lunghe staffe che li tengono ad almeno 40÷50 cm. dalla macchina.

Esiste un postulato, a cui si deve credere senza farsi troppe domande, che riguarda l’uso dei flash in acqua qualora sia presente anche luce naturale che si può esprimere come: nessun flash riesce, per quanto potente esso sia, a superare la barriera dei 3 metri di distanza.

Poiché quanto sopra non è vero in caso di assenza di luce naturale si è portati a credere che la luce del sole contemporanea alla luce del lampo, crei una sorta di specchio che impedisce che la luce del flash, che comunque va ben oltre i 3 metri, venga riflessa verso la macchina da soggetti che si trovino ad una distanza superiore a questi fatidici 3mt.

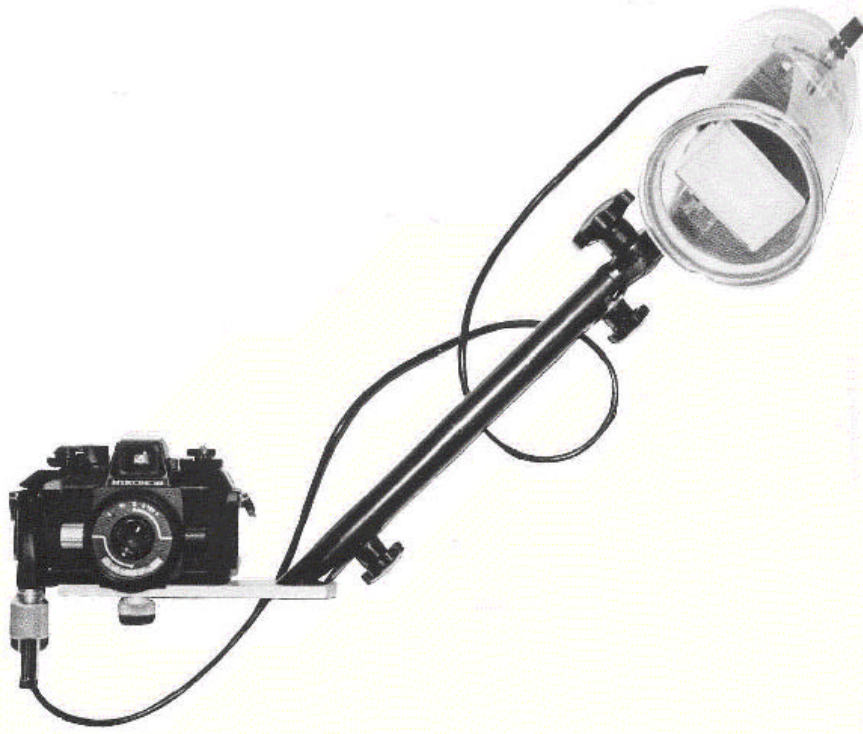
Prima di vedere come si utilizza un flash subacqueo, si può aggiungere che una caratteristica da prendere in esame al momento del (generalmente costoso) acquisto, è l’angolo di copertura che esso offre. Siccome come obiettivi si usano dei grandangolari più o meno spinti, è necessario che anche il flash emetta un lampo grandangolare per evitare di trovarci una foto con solo un cerchio centrale, più o meno grande, illuminato ed i bordi bui.

Una caratteristica dei flash che dobbiamo, invece, dimenticare è il suo Numero Guida. Anche se alcuni costruttori indicano il NG del flash sia per l’uso su terra che in acqua (solitamente in acqua è meno della metà che in terra!!), esso ci è di poca utilità per più di un motivo. Il primo è che il NG fonda la propria utilità sulla legge di attenuazione lineare della luce rispetto al quadrato della distanza; in acqua questa legge di attenuazione non è più vera se non a brevissime distanze (meno di 50 cm). Il secondo motivo è che risulta molto difficile valutare con buona precisione le distanze in acqua (maledetta rifrazione!) condizione indispensabile per applicare con successo la formula  $NG = D \times f$ .

Quando si usa un flash il tempo di apertura dell’otturatore assume una importanza secondaria in quanto il tempo importante per l’esposizione è quello di durata del lampo che, solitamente, è vicino al 1/10.000 di secondo. In effetti si possono usare in teoria tutti i tempi di otturatore, purchè essi consentano la esposizione di tutto il fotogramma (vedi figura 3). Solo quando entrambe le tendine dell’otturatore sono aperte, la macchina chiude il contatto di syncro-flash in modo che la luce del lampo investa tutto il fotogramma.

Qualora la luminosità ambiente fosse elevata e si volesse usare il flash solo per lo schiarimento delle ombre e per la già nominata resa cromatica, sarà buona norma predisporre tempo di esposizione e diaframma come se ci fosse la sola luce ambiente,

avendo solo la precauzione di verificare che il tempo scelto sia uguale o più lento del minimo tempo di sincronizzazione (generalmente 1/90 secondo). La seguente figura mostra una Nikonos con flash montato su staffa.



## 2.4. La macro-fotografia

Si chiama macro-fotografia la tecnica che ci permette di avvicinare molto la macchina fotografica al soggetto, così da coglierne i minimi particolari. Quando si usa l'obiettivo normale non si riesce, pur usando dei grandangolari, a ridurre la minima distanza di messa a fuoco al di sotto di una soglia minima. Un 35mm in acqua non può mettere a fuoco al di sotto dei 50cm. circa.

Se, ad esempio, fotografiamo un nudibranchio di 3 cm di lunghezza e ci teniamo a 50 cm. di distanza, quando guarderemo la stampa non riusciremo neppure a capire che cosa avessimo cercato di immortalare.

### 2.4.1. *Le lenti addizionali*

Un primo metodo per risolvere il problema, è quello di usare delle lenti addizionali. Queste si fissano davanti alla lente frontale dell'obiettivo e la loro caratteristica di convergenza permette di mettere a fuoco, sulla pellicola, oggetti che si trovino anche a pochi cm. di distanza dall'obiettivo. Il dato che caratterizza una lente addizionale è il suo potere diottrico che normalmente è compreso fra 1 e 7. Più esso è alto, tanto minore può essere la distanza di ripresa. La ghiera di messa a fuoco dell'obiettivo non indica più i valori giusti; inoltre il campo utile delle distanze possibili risulta tanto minore quanto maggiore è il potere diottrico della lente. La tabella sotto riportata mostra una quantificazione di quanto detto.

Scala della messa a fuoco	Potere diottrico della lente					
	1	2	3	4	5	6
$\infty$	100	50	33	25	20	16.6
8	89	47	32	24.2	19.5	16.4
5	83	45	31	23.8	19.2	16.2
3	75	43	30	23	18.7	15.8
2	66	40	28	22.3	18.2	15.4
1.6	61	38	27	21.6	17.8	15.1
1	50	33	25	20	16.6	14.3
0.8	45	31	23	19	16	13.8
<b>metri</b>	<b>centimetri</b>					

L'aumento del potere diottrico ha anche influenza negativa sulla profondità di campo. Diventa quindi importante eseguire una messa a fuoco precisa; il vantaggio di usare una reflex per questa tecnica sta nel fatto che il mirino ci mostra esattamente ciò che verrà impressionato sulla pellicola.

Potendo essere fissati esternamente all'obiettivo, le lenti addizionali si possono togliere e mettere anche in immersione (se la macchina non è una scaphandrata!), permettendo di passare agevolmente da fotografia normale a foto-macro.

#### 2.4.2. I tubi di prolunga

Sono accessori da montare interposti fra obiettivo e corpo macchina in modo da aumentare la distanza fra di loro; questo fa sì che l'obiettivo riesca a focheggiare sulla pellicola oggetti molto vicini alla sua lente frontale. La si può considerare una estremizzazione della macro-foto in quanto le distanze utilizzabili variano, in funzione della lunghezza del tubo, da pochi centimetri al quasi contatto fra lente frontale e oggetto. La profondità di campo è praticamente nulla, così come il range di distanze di utilizzo; per tale motivo i tubi di prolunga sono normalmente forniti con una astina inferiore sporgente la cui estremità anteriore indica il piano di messa a fuoco. La seguente figura mostra la classica Nikonos con tubo e slitta.



Qualora si decida di fare macro-foto subacquee con tubi di prolunga si deve scegliere subito quale tubo usare, e quindi a quale distanza fissa fotograferemo, e, visto che in immersione è ...sconsigliato smontare l'obiettivo, non potremo fare altro che macro-foto

### *2.4.3. Il flash nella macro-sub*

Quando si usino delle lenti addizionali di potere diottrico basso, per distanze fra i 30 e i 100 cm, si può ancora usare la staffa di supporto del flash, ma dovremo avere cura di angolare opportunamente la testa del flash per puntare il suo asse sul soggetto. Nella staffa di un flash subacqueo è normalmente presente una serie di riferimenti su cui allineare la testa del flash per varie distanze di ripresa.

Molto più difficile è l'uso di un flash quando si usino tubi di prolunga, poiché si deve illuminare un soggetto che, magari, si trova ad 1 cm di distanza dalla lente frontale; in effetti per la macro spinta anche in aria sono stati costruiti speciali flash a forma di anello, detti flash anulari, che si montano sulla parte frontale dell'obiettivo che riescono ad illuminare efficacemente anche a pochi cm di distanza.

## **3. Manutenzione e pulizia**

Che rabbia, per non dire di peggio, quando in immersione vediamo ondeggiare il livello dell'acqua a metà del vetro del flash oppure vediamo delle sottili bollicine uscire eleganti e leggiadre dalla fotocamera o dalla custodia ex-stagna!

In effetti tutto il materiale per la foto-sub può dare moltissime soddisfazioni ed avere buona affidabilità e durata se curato a dovere; viceversa diviene una fonte continua di grattacapi, spese non indifferenti ed ..... immersioni rovinate!

Vediamo allora quali possono essere alcuni consigli per evitare problemi.

Innanzitutto avere nel nostro borsone qualche batteria di scorta del giusto tipo ben chiusa ed asciutta, magari aiutandosi con bustine di sale igroscopico che assorbano eventuali tracce di umidità.

Un'altra cosa che può servire è ...la pellicola; può sembrare banale ma molti si accorgono di non averne solo quando sono già in barca.

Caricare la pellicola con calma e controllare che essa si svolga regolarmente appena la si porta sulla posizione del primo scatto (quando il contapose segna 50 è troppo tardi!)

Se si esce con barca o gommone riporre l'attrezzatura in un posto sicuro riparato da possibili contatti duri con tutto ciò che è presente a bordo (compresi i piedi dei compagni di viaggio)

Al momento dell'immersione è meglio entrare in acqua per primi così che qualcuno ci passi, con attenzione, l'attrezzatura che avremo tempo di controllare un'ultima volta e, possibilmente, di fissarla con sagola e moschettoni al GAV.

Al momento di risalire in barca porgerla subito a qualcuno a bordo prima della zavorra e delle pinne.

Appena possibile sciacquare accuratamente tutta l'attrezzatura con acqua dolce, non calda e senza detersivi.

Una volta che ci si trovi a terra all'asciutto riportare l'attrezzatura in condizioni di "riposo"; se si tratta di macchina scafandrata toglierla e asciugare eventuali tracce di umido sia dalla macchina che dalla custodia. Se si tratta di un'anfibia con flash staccare gli accessori, asciugarli e rimettere gli eventuali tappi di protezione dei connettori elettrici.

Periodicamente controllare gli O-ring di tenuta ed, eventualmente, rinnovare il velo di grasso apposito che può essere reperito presso i negozi di articoli sub. Se si notano incisioni anche minime sugli O-ring sostituirli senza indugio!.