

Slot, la pala asimmetrica con una feritoia

E' sempre imbarazzante per un progettista di attrezzature subacquee scrivere che un prodotto nasce per caso. Si preferisce raccontare come si sia giunti ad una nuova versione di un prodotto: "dopo lunghe ricerche sperimentali e altrettanti collaudi", oppure, con una intuizione nel cuore della notte svegliati di soprassalto tutti sudati; ma non è così...

Come in natura, l'evoluzione di un organismo opera assemblando parti già esistenti adattandole per casuali mutazioni genetiche alle esigenze dell'ambiente dove opera, anche in questo caso la Slot è nata per un adattamento e per un caso.

Avevo avuto alcune rotture della pala in corrispondenza della piega per un errore del fornitore che nel tempo aveva cambiato, fornitura dopo fornitura, le dimensioni e gli spessori del mio prodotto, così, per sicurezza avevo fatto fare delle pale più "robuste", alla fine risultate troppo robuste...

Cosa ho fatto?

Ho ridotto la sezione resistente a flessione della pala per ottenere una deformata sotto sforzo più congrua alla spinta del nuotatore.

Ma di quanto?

Ho iniziato con una feritoia longitudinale di un centimetro di larghezza e sono andato avanti nell'aumentare le dimensioni fino ad ottenere il risultato voluto.

Per la lunghezza della feritoia ho misurato a che punto della pala inizia la sua flessione, quindi ho terminato la feritoia poco prima del punto di massima flessione.

Molti diranno: finalmente l'ingegnere fa il praticone!

Beh, non è proprio così...

Conoscevo già delle realizzazioni simili e ne avevo già provate alcune con un'ottima impressione, tenendo conto della modesta superficie di spinta delle pinne che avevo esaminato. Ne conoscevo anche la teoria, non perché i produttori che hanno messo in commercio questo tipo di prodotto, l'avessero sviluppata, ma per evidenti considerazioni fluidodinamiche che voglio esporre molto semplicemente:

L'idea della "pinna col buco" è di scaricare l'acqua dalla superficie di spinta della pala meno efficace per la propulsione (zona che chiamo area morta propulsiva) attraverso una apertura, per non affaticare inutilmente i muscoli della gamba. Questa zona morta propulsiva della pala inizia alla fine della scarpetta in corrispondenza delle dita dei piedi.

In modo sintetico: Il principio di Bernoulli applicato alla vena fluida che insiste sulla pala quando il nuotatore inizia la sua pinneggiata, dice che il suo carico idrodinamico calcolato in due sezioni trasversali rispetto al senso del moto, resta costante, quindi l'aumento della velocità dell'acqua che passa attraverso la feritoia genera una depressione proprio in corrispondenza della feritoia.

La sensazione nel gesto atletico del nuotatore è di maggiore fluidità nel movimento della pinneggiata, una minore resistenza, ma la spinta?

Ho cominciato a cronometrare il tempo di discesa ad una quota definita, cercando di applicare lo stesso gesto atletico nella pinneggiata e sono cominciate le sorprese: ripetutamente in discesa a 25 metri, 4 secondi in meno, mentre in risalita ho misurato lo stesso tempo!

Una pala che spinge di più in discesa e lo stesso in risalita...Boh

Ho provato allora in superficie, in un nuoto particolarmente svantaggioso dato che il calcio in alto non si può esercitare se non sollevando la pala in aria fuori dall'acqua e sappiamo tutti quanto sia poco efficace questa operazione per l'avanzamento del nuotatore.

In questa prova i tempi di confronto si sono ancor più abbassati.

Lo scrivo in tutta franchezza, sono rimasto sorpreso e non lo avrei mai immaginato.

A questo punto ne ho cercato le ragioni fisiche più probabili:



Ho rappresentato nello schizzo la pinneggiata nel nuoto orizzontale, la parte della pala che esercita una spinta efficace è solo quella che si è flessa e garantisce una componente di spinta nella direzione opposta all'avanzamento del nuotatore (dalla zona morta al bordo di uscita della pala).

Certo è necessaria anche la struttura della pala della zona morta, ma solo per ottenere la flessione della parte di pala efficace, quella che spinge l'acqua nella direzione opposta all'avanzamento del nuotatore (un po' come è necessario il nostro scheletro osseo per tenerci in piedi e deambulare anche se poi sono i muscoli che ci tengono eretti e ci fanno muovere).

Cerco di spiegarmi meglio: se al posto della zona morta della pala montassimo due fini stecche metalliche, opportunamente dimensionate, che reggono la parte propulsiva della pala, quella che si flette oltre la zona morta, otterremmo lo stesso risultato nell'avanzamento del nuotatore.

Nel nuoto orizzontale, lo sforzo muscolare per spingere l'acqua verso il basso, come purtroppo avviene nella "zona morta" della pala, dal punto di vista propulsivo è assolutamente inutile, se il nuotatore vuole avanzare:

deve spingere l'acqua indietro e non verso il basso!

Cosa accade, materialmente, in questa porzione di pala: *l'acqua defluisce per lo più lateralmente e in parte lungo il piano inclinato della pala verso il bordo di uscita*. In quel punto la pinna, solitamente, è abbastanza stretta e coinvolge una massa d'acqua modesta (ricordo al lettore che in un analogo punto, la

sezione della coda verticale di molti pesci presenta una strizione proprio perché, anche a loro, se vogliono avanzare, non serve spingere l'acqua di fianco, come fa quella porzione del corpo del pesce, ma indietro con la parte larga della coda, quindi più piccolo è il codolo della coda, meglio è per la propulsione del pinnuto).

Come ho già scritto, anche altri produttori di pinne hanno pensato di scaricare l'acqua che va a gravare su questa parte della pala, per lo più creando delle canalizzazioni che attraversano la pala come nelle Jet Fin della Scubapro. La soluzione in questa pinna corta da immersione con le bombole è particolarmente efficace perché la ridotta lunghezza della pala in gomma (incorporata nella scarpetta) aumenta considerevolmente la "zona morta".

La diversità e particolarità nella pala Slot è che questo "scarico", la feritoia, si sviluppa nel senso della lunghezza della pala e precisamente lungo il piano di spinta dell'alluce del piede, interviene allora un altro fenomeno fluidodinamico:

L'acqua che fuoriesce dalla feritoia stabilizza la pinneggiata.

Per spiegare questo fenomeno devo fare un passo indietro: qualche anno fa filmando la mia pinneggiata mi ero accorto che nel kick down (detta anche la passata di andata della pinneggiata) il movimento del piede e della pinna non si sviluppava in un piano di spinta definito, ma derapava lateralmente a destra e sinistra, insomma che la traiettoria della pinneggiata era sinuosa con spinte laterali inutili per una propulsione rettilinea della gamba. Avevo pensato allora di stabilizzare la pinneggiata montando una deriva verticale rispetto alla pianta del piede (una pinnetta come la deriva delle barche a vela) sul tomaio della scarpetta, con dei risultati sorprendenti, sembrava di spingere delle pinne montate su un virtuale binario rettilineo. La deriva però al primo contatto con le rocce del fondo, o si rompeva o si staccava del tutto, quindi, ottima idea non realizzabile, non pratica, utile solo nell'immersione pura e non nella pesca!

La vena d'acqua che sfocia, attraverso la feritoia, sul lato della pala che non spinge, in una zona d'acqua resa vorticoso dal movimento relativo della pala, funziona come una deriva. Visualizzate questa lama d'acqua veloce rispetto ai vortici circostanti come qualcosa di rigido che impedisce al piede di derapare dal suo piano di calcio.

Avevo recuperato le sensazioni di quando, tempo prima, avevo montato la deriva rigida sul tomaio della scarpetta!

Conclusioni:

Si aggiungono due prodotti ad una gamma che, fino ad ora, prevedeva la pala standard e la pala prof.

Sarà disponibile la Slot standard e la Slot prof sulle dimensioni tradizionali delle rispettive pale ovvero 72/22 cm per la standard e 74/25 cm per la prof

Quale campo d'impiego potranno avere i due nuovi prodotti?

Per come è scaturita la Slot è chiaro che la struttura della pala è rinforzata, la feritoia rende più flessibile la pala tanto da giungere alla stessa deformata sotto il massimo sforzo dei modelli precedenti, ma non in tutte le configurazioni intermedie prima del massimo sforzo, complessivamente ne risulta una pala più rigida, più reattiva, rispetto ai modelli precedenti, in certi transitori di nuoto più efficace.

Devo aggiungere che la pinneggiata è un gesto atletico differente per ciascun nuotatore, dipendendo dalla flessibilità della pala, dalla muscolatura della gamba del nuotatore e dalla sua tecnica di nuoto pinnato.

In una esperienza recente l'operatore che mi seguiva nelle riprese subacquee nei video "Agguato in superficie" , quando decidevamo di rientrare, arrivava regolarmente sul gommone cento metri in ritardo rispetto a me, su cinquecento percorsi nonostante usassimo le stesse pinne e fosse venticinque anni più giovane. Anche nelle riprese filmate della sua pinneggiata questo <pescatore - occasionale operatore> dimostrava una tecnica approssimativa con grandi "scalciamenti" delle pinne verso l'esterno, in conclusione: muscolatura, allenamento e tecnica portano ad un diverso utilizzo delle pale ed è difficile consigliare un prodotto piuttosto che un altro senza conoscere queste singole caratteristiche.

Le mie pale hanno un rendimento ottimale nella pinneggiata a colpo di frusta possibilmente in linea col corpo illustrata in un articolo specifico, perché se il nuotatore le usa come il remo di una barca flettendo molto il ginocchio, anche la zona morta diventa un piano inclinato per spingere efficacemente l'acqua indietro, ma non sfrutta l'elasticità della molla-pala e il rendimento complessivo del nuoto risulta molto basso, insomma le mie pale e soprattutto la Slot offre buoni rendimenti di spinta se la gamba del nuotatore è allenata e se la sua tecnica è buona, altrimenti , meglio usare una pinna commerciale.