

**DISCIPLINARE TECNICO
PER LA REALIZZAZIONE DEI RILIEVI IDROGRAFICI**



Genova, li 14 Gennaio 2009

Il Disciplinare Tecnico specifica i requisiti generali per la realizzazione di rilievi batimetrici e degli associati rilievi oceanografici incluso i campionamenti.

Premessa Nazionale

Il presente disciplinare costituisce il recepimento in lingua italiana delle norme¹ internazionali emesse dall'IHO (International Hydrographic Organization).

La normativa di riferimento è il documento S-44 5th Edition February 2008 dell'International Hydrographic Organization.

La presente norma è stata elaborata sotto la competenza dell'Istituto Idrografico della Marina (IIM).

La presente norma è entrata a far parte della normativa dell'IIM il 14.01.2009 ed ha assunto la numerazione I.I. 3176.

¹ Le norme dell'IHO sono elaborate tenendo conto dei punti di vista di tutti gli Stati membri dell'IHO, conciliando gli aspetti conflittuali, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia nel rispetto di un elevato standard qualitativo dei dati raccolti

Indice

Capitolo	Titolo	Pagina
	Premessa Nazionale	1
	Indice	2
	Premessa	4
	Introduzione	4
1	Scopo e campo di applicazione	6
2	Riferimenti normativi	7
3	Termini e definizioni	7
4	Requisiti gestionali	7
4.1	Organizzazione	7
4.2	Sistema di gestione	9
4.3	Tenuta sotto controllo della documentazione	10
4.3.1	Generalità	10
4.3.2	Approvazione e diffusione dei documenti	11
4.3.3	Modifiche dei documenti	11
4.3.4	Tenuta sotto controllo delle registrazioni	11
4.4	Riesame delle richieste, delle offerte dei contratti	11
4.5	Subappalto/affitto	12
4.6	Approvvigionamento di servizi, attrezzature e strumenti	12
4.7	Gestione degli apparati e strumenti di misura	13
4.8	Relazioni con il cliente	13
4.9	Reclami	13
4.10	Tenuta sotto controllo delle attività non conformi	13
4.11	Miglioramento	14
4.12	Azioni correttive	14
4.13	Riesami da parte della Direzione	14
5	Requisiti tecnici ed esecuzione dei Rilievi Idrografici	16
5.1	Generalità	16
5.2	Personale	16
5.3	Luogo di lavoro e condizioni ambientali	17

Capitolo	Titolo	Pagina
5.4	Esecuzione delle attività di rilievo idrografico	18
5.4.1	Generalità	18
5.4.2	Classificazione dei rilievi	18
5.4.3	Accuratezza dei dati di posizione	19
5.4.4	Accuratezza dei dati di profondità	20
5.4.5	Osservazioni di marea e delle correnti	23
5.4.6	Campionamento del tipo di fondale	24
5.4.7	Misurazioni della velocità del suono in acqua	25
5.4.8	Attributi dei dati - metadati	26
5.4.9	Selezione dei metodi	26
5.4.10	Validazione dei metodi	28
5.5	Apparecchiature/strumenti	28
5.6	Riferibilità delle misure	30
5.7	Stima dell'incertezza di misura	30
5.8	Tenuta dei dati	30
5.9	Presentazione dei risultati	31
5.9.1	Generalità	31
5.9.2	Relazione tecnica	31
5.9.3	Pareri ed interpretazioni	31
5.9.4	Modifiche ai rapporti	31
5.10	Ulteriori requisiti per il rilascio della certificazione alla Società – Assicurazione della qualità	32
	Bibliografia	33
	Registrazioni delle Varianti	34
	IHO/S-44 – 5 th Edition February 2008	Allegato A
	Report of <i>survey</i> – Appendix 5 to IHO/M13 1 st Edition May 2005	Allegato B
	Guida indicativa alla definizione delle specifiche tecniche per la strumentazione/apparati del rilievo	Annesso 1
	Relazione Tecnica in uso presso l'Istituto Idrografico della Marina	Annesso 2
	Scheda raccolta parametri meteorologici	Annesso 3
	Scheda raccolta parametri sedimentologici	Annesso 4
	Documentazione minima necessaria per la validazione da parte del l'Istituto Idrografico della Marina dei rilievi idrografici eseguiti dalle Società/Enti Esterni	Annesso 5

Premessa

Il presente documento è stato elaborato dall'Istituto Idrografico della Marina (IIM) e riesaminato dal RINA. Il documento recepisce nell'ambito della normativa ISO, le norme internazionali edite dall'IHO in materia di rilievi idrografici.

Le norme dell'IHO sono recepite dalle nazioni aderenti all'IHO e sono applicabili in ambito marino, lacustre e fluviale.

Introduzione

L'IDROGRAFIA, come è definita oggi, è il settore delle scienze applicate che si occupa della misurazione e descrizione dei fenomeni legati al mare ed alle aree costiere, e più in generale a tutte le aree ricoperte da liquidi con l'obiettivo primario di acquisire elementi utili alla descrizione della morfologia dei fondali e secondario su tutte le ulteriori attività connesse all'ambiente in cui è stato eseguito il rilievo incluse le attività off-shore, ricerca, protezione ambientale, pianificazione di gestione del territorio, servizi di previsione, etc...

Per poter essere pienamente utilizzati a tale scopo, i dati devono essere raccolti con procedure standardizzate e devono rispondere a determinate caratteristiche di accuratezza; le metodologie devono essere rispettate sia in fase di acquisizione, di elaborazione e di restituzione dei dati. Inoltre, gli stessi dati devono essere raccolti e validati da personale in possesso di competenze adeguate e devono avere un adeguato corredo di "metainformazioni" necessarie per eventuali controlli o confronti successivi anche su base storica.

Le organizzazioni che riconoscono la competenza dell'IIM e più in generale dell'IHO in materia, dovrebbero utilizzare il presente disciplinare come base per i loro accreditamenti. Il punto 4 specifica i requisiti per una corretta gestione. Il punto 5 specifica i requisiti di competenza tecnica per l'esecuzione delle attività di *survey*.

L'incremento delle esigenze di monitoraggio degli "specchi liquidi" connesse all'aumentato interesse umano verso tali aree e il crescente utilizzo di sistemi di gestione nei quali confluiscono i dati raccolti, hanno aumentato la necessità di assicurare una corretta gestione del dato per ridurre gli errori di valutazione derivanti da errate interpretazioni/correlazioni. A tal fine le norme internazionali emanate dall'IHO ed il collegamento delle stesse alla normativa ISO 9001 concorrono a fornire una risposta alle esigenze di cui sopra. E' stata posta, quindi, particolare attenzione nell'incorporare nel presente disciplinare tutti quei requisiti della ISO 9001 che sono significativi per lo scopo ed il campo di applicazione delle attività di *survey*.

La conformità del sistema di gestione per la qualità, secondo il quale opera la Società, ai requisiti ISO 9001, non costituisce da sé prova della competenza della Società a produrre dati e risultati tecnicamente validi. La conformità dimostrata al presente disciplinare non implica la conformità del sistema di gestione per la qualità attuato dalla Società a tutti i requisiti della ISO 9001.

Se le Società sono conformi al presente disciplinare e se tale conformità è certificata da un organismo riconosciuto, l'accettazione dei risultati (dati raccolti) fra Paesi è facilitata. Il presente disciplinare rappresenta un compendio per la definizione delle specifiche tecniche necessarie all'esecuzione dei rilievi idrografici ed oceanografici.

L'utilizzo del presente disciplinare faciliterà la cooperazione fra Società e altri organismi ed agevolerà lo scambio di informazioni ed esperienze e l'armonizzazione di norme e procedure.

1. Scopo e campo di applicazione

Il presente disciplinare specifica i requisiti generali di competenza per eseguire *survey* e campionamenti nel settore idrografico, complessivamente indicati come *survey* nel seguito del testo. Esso copre le attività svolte utilizzando metodi normalizzati, metodi non normalizzati e metodi sviluppati dalla Società di *survey*.

Il presente disciplinare si applica a tutte le organizzazioni che eseguono attività di *survey*, indipendentemente dal numero di persone o dall'estensione del campo di applicazione delle loro attività.

Le note apportano delle precisazioni al testo o forniscono esempi e linee guida.

Il presente disciplinare è utilizzato dalle Società di *survey* nello sviluppo dei propri sistemi di gestione per la qualità, amministrativi e tecnici che governano le relative attività. I clienti della Società, le autorità in ambito legislativo e gli organismi di accreditamento possono utilizzare la certificazione di conformità a questo disciplinare per confermare la competenza della Società stessa. Le attività svolte dalla Società di *survey* cui si applica il disciplinare sono indicate nel manuale della qualità.²

La conformità a requisiti cogenti e di sicurezza, nel corso delle attività di *survey*, non è coperta dal presente disciplinare e rimane di completa responsabilità della Società.

La Società di *survey*, devono essere in grado di soddisfare le esigenze del cliente, devono quindi rispondere a ben precise caratteristiche di impostazione e soddisfare a requisiti che rappresentano i fattori base di valutazione.

Il fornitore del servizio di *survey* deve poter operare in autonomia esecutiva, rispettando gli standard ed i requisiti minimi previsti e deve essere responsabile dei risultati.

Quindi:

- il cliente deve formulare in modo chiaro ed esauriente le richieste (gli obiettivi);
- il fornitore del servizio deve essere orientato non solo all'esecuzione del singolo lavoro ma anche alla gestione in autonomia della strumentazione di base.

² Nel presente disciplinare, il termine "sistema di gestione" indica i sistemi qualità, amministrativi e tecnici, che governano le attività di una Società di *survey*. La certificazione di un sistema di gestione è talvolta denominata "registrazione".

2. Riferimenti normativi

I documenti richiamati di seguito sono indispensabili per l'applicazione del presente documento, degli stessi si applica l'edizione in vigore.

- Special Publication No. 44: "IHO Standards for Hydrographic *surveys*" – 5th Edition February 2008 (versione in lingua Inglese in Allegato A);
- Publication M 13: "Manual on Hydrography" – 1st Edition, May 2005 (versione in lingua Inglese);
- Hydrographic Dictionary S 32 (IHO WEB version).

Per una maggiore completezza di informazione e aderenza alla normativa internazionale edita dall'International Hydrographic Organization (IHO), la documentazione è disponibile sul sito web: www.iho.int sezione "standards & publications".

Altre norme, guide e documenti pertinenti, relativi agli argomenti trattati nel presente disciplinare sono riportati nella bibliografia.

3. Termini e definizioni

Ai fini del presente disciplinare si applicano i termini e le definizioni specificati nella pubblicazione S 32 "Dizionario di Idrografia", e relative traduzioni, nonché quelli specificati nella ISO 9000:2005 "Sistemi di Gestione per la Qualità – Fondamenti e Vocabolario".

In particolare si definisce:

- Sistema di gestione: si intende un sistema conforme al disciplinare che raccolga l'insieme delle attività svolte dalla Società di *survey*;
- Società di *survey*: è la Società che svolge l'attività di rilievo;
- Manuale della qualità: è il documento di riferimento per la politica della qualità all'interno della Società di *survey* e rappresenta il sistema di gestione secondo il presente disciplinare;
- Procedura: attività espressamente documentata.

4. Requisiti gestionali

4.1 Organizzazione

La Società di *survey* o l'organizzazione di cui essa è parte deve essere un'entità che possa essere considerata giuridicamente responsabile.

E' responsabilità della Società eseguire, o far eseguire presso terzi certificati, secondo le norme nazionali ed internazionali in vigore, le attività di calibrazione e taratura della strumentazione impiegata in modo da rispettare i requisiti del presente disciplinare e

soddisfare le esigenze del cliente, delle autorità in ambito legislativo (dove previsto) o delle organizzazioni che forniscono riconoscimenti.

Il sistema di gestione deve coprire le attività svolte dalla Società per i fini cui il presente disciplinare è preposto.

Le responsabilità delle persone aventi un ruolo chiave nell'organizzazione, che partecipano o influenzano le attività di *survey* e post processo, devono essere definite al fine di identificare potenziali conflitti d'interesse.³

La Società di *survey* deve:

- avere una funzione direttiva e tecnica la quale, indipendentemente da tutte le altre attività, possieda l'autorità e le risorse necessarie per svolgere i suoi compiti, ivi compresi l'attuazione, il mantenimento ed il miglioramento del sistema di gestione, per identificare eventuali scostamenti dal sistema di gestione o dalle procedure per l'esecuzione dei rilievi e per intraprendere delle azioni al fine di prevenire o minimizzare tali scostamenti (vedi anche punto 5.2.);
- avere delle disposizioni per assicurare che la sua Direzione ed il suo personale non siano soggetti ad alcune indebite pressioni o influenze commerciali, finanziarie o di altra natura, interne o esterne, che possano influenzare la qualità del lavoro;
- adottare politiche e procedure che permettano di garantire la protezione delle informazioni riservate e dei diritti di proprietà dei clienti, comprese le procedure per proteggere la conservazione e la trasmissione elettronica dei dati;
- evitare il coinvolgimento in attività che possano diminuire la fiducia nella sua competenza, nella sua imparzialità, nel suo giudizio o nella sua integrità professionale;
- definire la struttura dell'organizzazione e della Direzione delle attività di *survey*, il suo posizionamento nell'ambito dell'organizzazione di appartenenza ed i rapporti fra la funzione qualità, le attività tecniche ed i servizi di supporto;
- specificare la responsabilità, l'autorità, il livello di competenza e le interdipendenze di tutto il personale che gestisce, esegue o verifica attività che ha influenza sulla qualità dei dati e/o dei campioni;
- fornire adeguata supervisione del personale che esegue il *survey*, compreso il personale in formazione o addestramento, a mezzo di personale avente dimostrata e dimostrabile

³ Quando una Società di *survey* fa parte di un'organizzazione più grande, le disposizioni organizzative dovrebbero essere tali che le funzioni che hanno conflitti d'interesse, come quelle relative al *survey*, alla ricerca di mercato o alla finanza, non compromettano la conformità ai requisiti del presente disciplinare.

Se la Società di *survey* desidera essere riconosciuta come elemento a se stante di un'organizzazione complessa, dovrebbe essere in grado di dimostrare che essa stessa ed il suo personale sono liberi da indebite pressioni commerciali, finanziarie o di altra natura, suscettibili di avere una influenza negativa sui giudizi tecnici.

(certificazione dei corsi) familiarità con la strumentazione in uso i metodi e le procedure in essere presso la Società per la raccolta, trattazione e gestione dei dati;

- avere una Direzione tecnica che detiene la responsabilità complessiva per le attività tecniche e per provvedere alle risorse necessarie in modo da assicurare la qualità richiesta nell'attività di *survey*;
- incaricare un membro del personale come Responsabile della qualità il quale, indipendentemente da altri compiti e responsabilità, abbia definite responsabilità ed autorità per assicurare che il sistema di gestione sia attuato e seguito in ogni momento; il Responsabile della qualità deve avere accesso diretto ai livelli più alti della Direzione, ove sono prese le decisioni in materia di politica e di risorse;
- nominare quando necessario dei sostituti⁴;
- assicurare che il suo personale sia consapevole della pertinenza e dell'importanza delle sue attività e del modo in cui contribuisce al raggiungimento degli obiettivi del sistema di gestione.

L'alta Direzione deve assicurare che siano stabiliti appropriati processi di comunicazione, che riguardino anche le informazioni sul Sistema di gestione, all'interno della struttura preposta all'attività di *survey*.

4.2 Sistema di Gestione

La Società deve stabilire, attuare e mantenere attivo un sistema di gestione adatto al campo delle sue attività. La Società di *survey* deve documentare le politiche, i sistemi, i programmi, le procedure e le istruzioni nella misura necessaria ad assicurare la qualità dei risultati. La documentazione di sistema deve essere comunicata, compresa e resa disponibile per essere applicata dal personale competente.

Le politiche del sistema di gestione della Società relative alla qualità, che comprendono una dichiarazione della politica per la qualità, devono essere definite in un manuale della qualità (quale che sia la sua denominazione). Gli obiettivi generali devono essere stabiliti e successivamente riesaminati durante il riesame da parte della Direzione. La dichiarazione della politica per la qualità deve essere definita sotto l'autorità dell'alta Direzione. Essa deve comprendere almeno quanto segue:

- l'impegno della Direzione della Società per una buona pratica professionale e per la qualità dei dati raccolti e loro trattazione;
- la protezione delle informazioni riservate;

⁴ Le persone possono occupare più di una funzione.

- la dichiarazione della Direzione della Società relativamente al livello del servizio offerto;
- gli obiettivi del sistema di gestione per la qualità;
- un requisito che tutto il personale coinvolto nelle attività di *survey*, abbia familiarità con la strumentazione impiegata e con la documentazione per la qualità ed attui le politiche e le procedure previste nel proprio lavoro;
- l'impegno della Direzione della Società di *survey* a conformarsi al presente disciplinare ed a migliorare in modo continuo l'efficacia del sistema di gestione.⁵

L'alta Direzione deve fornire evidenza dell'impegno a sviluppare ed attuare il sistema di gestione ed a migliorare in modo continuo l'efficacia dello stesso.

L'alta Direzione deve comunicare all'organizzazione l'importanza di soddisfare i requisiti del cliente così come i requisiti cogenti ed i regolamenti.

Il manuale della qualità deve comprendere o fare riferimento a procedure di supporto comprese le procedure tecniche. Esso deve evidenziare la struttura della documentazione utilizzata nel sistema di gestione.

I ruoli e le responsabilità della Direzione tecnica e del Responsabile della qualità, compreso il loro impegno ad assicurare la conformità al presente disciplinare, devono essere definiti nel manuale della qualità.

L'alta Direzione deve assicurare che sia mantenuta l'integrità del sistema di gestione qualora siano pianificati ed attuati dei cambiamenti al sistema stesso.

4.3 Tenuta sotto controllo della documentazione

4.3.1 Generalità

La Società deve stabilire, documentare, attuare e tenere aggiornato il Sistema di Gestione e migliorarne, con continuità, l'efficacia in accordo con i requisiti del presente Disciplinare Tecnico.

La documentazione del Sistema di Gestione deve includere:

- dichiarazioni documentate sulla politica e sugli obiettivi per la qualità;
- un manuale della qualità;
- le procedure documentate utili a garantire l'adozione di adeguati standard organizzativi ed operativi;

⁵ La dichiarazione della politica per la qualità dovrebbe essere concisa e può comprendere il requisito che i rilievi debbano sempre essere eseguiti in conformità ai metodi prestabiliti ed ai requisiti dei clienti. Qualora la Società di *survey* faccia parte di un'organizzazione più grande, alcuni elementi della politica per la qualità possono trovarsi in altri documenti.

- i documenti necessari all'organizzazione per assicurare l'efficace pianificazione, funzionamento e controllo dei suoi processi; tali documenti devono comprendere quelli esplicitamente richiamati all'interno del presente Disciplinare;
- le registrazioni utili a dimostrare un adeguato controllo delle attività e l'opportuna rintracciabilità delle attività, eseguite nel rispetto dei requisiti del presente Disciplinare.

4.3.2 Approvazione e diffusione dei documenti

I documenti del Sistema di Gestione devono essere approvati da personale competente e dotato di adeguata autorità. I documenti devono essere resi disponibili a tutto il personale che deve usarli come riferimento per lo svolgimento delle proprie attività presso i luoghi di utilizzazione; allo scopo di tenere adeguatamente sotto controllo la documentazione è opportuno identificare lo stato di revisione dei documenti, nonché preparare e tenere aggiornato un elenco della documentazione, con evidenza dello stato di revisione corrente.

4.3.3 Modifiche dei documenti

Le modifiche ai documenti devono seguire le stesse regole di approvazione della prima emissione degli stessi; è opportuno assicurare che vengano identificate le modifiche apportate ai documenti stessi. I documenti modificati devono essere tempestivamente distribuiti, avendo cura di prevenire l'uso involontario dei documenti superati.

4.3.4 Tenuta sotto controllo delle registrazioni

Le registrazioni devono essere predisposte e conservate per fornire evidenza della conformità ai requisiti e dell'efficace funzionamento del Sistema di Gestione ai sensi del presente Disciplinare. Le registrazioni devono rimanere leggibili, facilmente identificabili e rintracciabili. Deve essere stabilito il periodo di conservazione delle registrazioni.

4.4 Riesame delle richieste di offerta, delle offerte e dei contratti

La Società di *survey* deve riesaminare le richieste di offerta, le proprie offerte ed i contratti al fine di assicurare che:

- siano determinati esaurientemente i requisiti dell'attività da svolgere, sia quelli espressamente specificati dal committente, sia quelli non precisati dal committente, ma necessari per svolgere adeguatamente l'attività;
- la Società di *survey* abbia le capacità per soddisfare i requisiti definiti (comprese le scadenze temporali per il completamento delle attività), con particolare riferimento alla

disponibilità del personale dotato di adeguata competenza e alla disponibilità delle opportune dotazioni di apparati, strumenti e mezzi.

Al fine del soddisfacimento dei requisiti del committente è consentito il subappalto/affitto, alle condizioni specificate nel punto seguente.

Le registrazioni del risultato dei riesami e delle conseguenti azioni (comprese quelle finalizzate al superamento di eventuali criticità, quali quelle relative alla disponibilità delle risorse umane e strumentali) devono essere conservate.

Dove il committente non fornisca indicazioni adeguatamente documentate, i requisiti del committente devono essere confermati dalla Società di *survey* prima della formalizzazione del contratto.

4.5 Subappalto/affitto

Quando una Società di *survey* subappalta parte dell'attività o affitta strumentazione, sia per circostanze imprevedute (per esempio, sovraccarico di lavoro, per necessità di competenze tecniche supplementari o per temporanea incapacità ad eseguire le attività- incapacità che non può essere reiterata nel tempo ed utilizzata come *modus operandi*) che per esigenze di strumentazioni specifiche, questi lavori devono essere affidati/eseguiti da subappaltati competenti.⁶

Nel caso di affitto di strumentazione, la stessa dovrà essere conforme ai requisiti previsti nel presente disciplinare anche per la strumentazione di proprietà.

La Società di *survey* dovrà avvisare il cliente per iscritto circa gli accordi presi e, quando appropriato, ottenere l'approvazione del cliente preferibilmente per iscritto.

La Società di *survey* deve mantenere un registro degli enti subappaltati e della strumentazione affittata, ed evidenziare la conformità al presente disciplinare per quanto sopra.

4.6 Approvvigionamento di servizi, attrezzature e strumenti

La Società di *survey* deve possedere delle procedure per la selezione e l'acquisto dei servizi e delle forniture utilizzate, che hanno influenza sulla qualità dei rilievi. Devono esistere procedure per l'acquisto, l'accettazione di servizi, attrezzature e strumenti ..

I documenti di acquisto/noleggio e più in generale di approvvigionamento di attrezzature e strumenti che hanno influenza sulle attività di *survey* devono contenere i dati che ne

⁶ Un ente subappaltato competente è, per esempio quello che è conforme al presente disciplinare per i lavori in questione.

descrivono esaurientemente i requisiti. Tali documenti devono essere riesaminati ed approvati dal punto di vista tecnico prima dell'emissione.⁷

La Società deve valutare i propri fornitori per assicurarne l'adeguatezza e deve mantenere registrazione di queste valutazioni, nonché una lista di quelli approvati. Le valutazioni devono essere periodicamente aggiornate sulla base delle prestazioni fornite.

4.7 Gestione degli apparati e strumenti di misura

Devono esistere procedure per l'impiego, la manutenzione, la conservazione, la calibrazione e la taratura degli apparati e strumenti utilizzati. La Società deve assicurare che la strumentazione che ha influenza sull'acquisizione del dato non sia impiegata prima di essere stata ispezionata, tarata o altrimenti verificata la rispondenza della stessa ai requisiti o alle specifiche delle norme definite nei metodi relativi all'acquisizione del dato. Deve essere mantenuta una registrazione delle azioni prese per controllare la conformità.

4.8 Relazioni con il cliente

La Società deve essere disposta a cooperare con i propri clienti o loro rappresentanti per chiarire le richieste dei clienti e per tenere sotto controllo le attività in relazione al lavoro eseguito.⁸

4.9 Reclami

La Società deve possedere una procedura per la risoluzione dei reclami ricevuti dai clienti o da altre parti. Essa deve conservare le registrazioni di tutti i reclami, così come delle indagini e delle azioni correttive effettuate.

4.10 Tenuta sotto controllo delle attività non conformi

La Società deve adottare ogni accorgimento per evitare di fornire al committente risultati delle *survey* non conformi ai requisiti stabiliti.

⁷ La descrizione può comprendere il tipo, la classe, l'identificazione precisa, le specifiche, i requisiti di targa, i disegni, altri dati tecnici, ivi compresi quelli che includono l'approvazione dei risultati di prova, i requisiti di taratura la qualità richiesta e le norme del sistema di gestione secondo cui sono stati prodotti.

⁸ Nota: tale cooperazione può comprendere:

- consentire al cliente o suo rappresentante un ragionevole accesso alle attività di rilievo per poter assistere, a titolo di verifica e testimonianza, alle prove e ai lavori;
- la presenza del cliente nel corso della valorizzazione dei dati per verifica dei processi di trattazione degli stessi;
- la comunicazione con il cliente, specialmente quando si tratta di grandi contratti, dovrebbe essere mantenuta nel corso del lavoro; è opportuno che la Società informi il cliente circa ogni ritardo o scostamento/modifica nell'esecuzione dei *survey*.

La Società deve precisare le modalità e le connesse responsabilità ed autorità per occuparsi delle proprie non conformità. Nel caso in cui la non conformità riscontrata faccia dubitare sull'affidabilità del risultato del *survey*, lo stesso od una sua parte qualora il risultato non sicuro possa essere isolato, deve essere ripetuta (dopo aver adottato le necessarie azioni correttive), a meno che il committente abbia accettato ed autorizzato scostamenti rispetto agli standard previsti; in tal caso i suddetti scostamenti devono essere documentati e tecnicamente giustificati.

La Società deve registrare le non conformità riscontrate e le azioni adottate al fine di eliminare la non conformità; tali registrazioni devono essere conservate, unitamente alle eventuali autorizzazioni del committente relativamente a scostamenti rispetto agli standard previsti.

4.11 Miglioramento

La Società deve migliorare con continuità l'efficacia del sistema di gestione, al fine di migliorare la precisione delle proprie *survey*, comunque nel rispetto dei requisiti, utilizzando la politica per la qualità, gli obiettivi per la qualità, l'analisi dei dati, le azioni correttive e preventive ed i riesami da parte della Direzione.

4.12 Azioni correttive

La Società deve attuare azioni per eliminare le cause delle non conformità al fine di prevenire il loro ripetersi. Le azioni correttive devono essere appropriate agli effetti delle non conformità riscontrate.

Deve essere predisposta una procedura documentata che precisi le modalità per effettuare:

- il riesame delle non conformità (ivi inclusi i reclami dei clienti);
- l'individuazione delle cause delle non conformità;
- la valutazione dell'esigenza di adottare azioni per evitare il ripetersi delle non conformità;
- l'individuazione e l'attuazione delle azioni necessarie;
- la registrazione delle verifica dell'attuazione delle suddette azioni;
- la registrazione della verifica dell'efficacia delle suddette azioni, in termini di effettiva eliminazione delle cause di non conformità.

4.13 Riesami da parte della Direzione

La Direzione deve, ad intervalli prestabiliti, riesaminare il sistema di gestione della Società per assicurarsi della sua continua idoneità, adeguatezza ed efficacia. Questo riesame deve

comprendere la valutazione delle opportunità per il miglioramento e le esigenze di modifica del sistema di gestione, politica ed obiettivi inclusi.

Le registrazioni dei riesami da parte della Direzione devono essere conservate.

Nel riesame da parte della Direzione devono essere considerate almeno le seguenti informazioni:

- le informazioni di ritorno da parte dei Committenti;
- le prestazioni dei processi e la conformità dei servizi;
- le prestazioni dei fornitori, con particolare riferimento ai fornitori a cui la Società subappalta parte delle attività di *survey* ed ai fornitori da cui la Società affitta strumentazione;
- non conformità, stato delle azioni correttive e loro efficacia;
- le azioni a seguire da precedenti riesami effettuati dalla Direzione;
- le raccomandazioni per il miglioramento.

Il risultato dei riesami da parte della Direzione devono comprendere decisioni e azioni relative:

- al miglioramento dell'efficacia del sistema e dei suoi processi;
- al miglioramento dei servizi in relazione ai requisiti dei Committenti;
- ai bisogni di risorse umane, con particolare riferimento all'adeguatezza (in termini di numero e competenza) delle risorse interne alla Società e all'adeguatezza delle competenze dei fornitori a cui la Società subappalta parte delle *survey*. Tale valutazione deve tenere conto delle informazioni note sull'evoluzione delle normative;
- ai bisogni di strumentazione, con particolare riferimento all'adeguatezza della strumentazione di proprietà della Società e di quella di proprietà dei fornitori con cui la Società ha rapporti di affitto della strumentazione stessa. Tale valutazione deve tenere conto delle informazioni note sull'evoluzione della tecnologia relativa alla strumentazione di interesse.

5. Requisiti tecnici ed esecuzione dei Rilievi Idrografici (*survey*)

5.1 Generalità

Molti fattori determinano la correttezza e l'affidabilità dei lavori eseguiti dalla Società (rilievi, calibrazione, tarature, raccolta campioni, etc...). Questi fattori comprendono contributi da:

- fattori umani;
- postazioni di lavoro e condizioni ambientali;
- tarature e calibrazione della strumentazione, metodologie impiegate;
- strumenti/apparecchiature;
- riferibilità delle misure;
- campionamento.

Il grado di contributo di tali fattori sull'incertezza totale, differisce da rilievo a rilievo. La Società deve prendere in considerazione questi fattori nello sviluppare i metodi e le procedure, nella formazione ed addestramento e nella qualifica del personale, nella scelta e nella taratura/calibrazione delle apparecchiature utilizzate.

5.2 Personale

La Società deve assicurare la competenza di tutti coloro che utilizzano le apparecchiature specifiche, eseguono prove e/o tarature, valutano i risultati.⁹

La firma per validazione ufficiale a fini legali dei dati può essere rilasciata solo da personale espressamente a ciò qualificato ovvero possessore del brevetto internazionale di classe "A" riconosciuto dall'International Hydrographic Organization.

Quando si fa ricorso a collaboratori che sono in corso di formazione ed addestramento, deve essere prevista un'appropriata supervisione. Il personale che esegue compiti particolari deve essere qualificato sulla base di appropriata istruzione, formazione ed addestramento, esperienza e/o comprovata abilità, come richiesto.¹⁰

La Società deve formulare gli obiettivi per quanto concerne l'istruzione, la qualifica, la formazione, l'addestramento e l'abilità del personale impiegato. La Società deve disporre di procedure per identificare le esigenze di formazione ed addestramento del personale e per assicurare la formazione e l'addestramento stessi e per registrare l'avvenuta formazione.

⁹ La Società è responsabile del soddisfacimento dei requisiti di qualifica del personale. I requisiti di qualifica potrebbero essere obbligatori, contenuti nelle norme per campi tecnici specifici oppure richiesti dal cliente.

¹⁰ Il personale che ha la responsabilità di formulare opinioni ed interpretazioni dei lavori, dovrebbe in aggiunta alle appropriate qualificazioni, formazione ed addestramento, esperienza e conoscenza soddisfacente delle attività, possedere anche una conoscenza approfondita delle tecnologie utilizzate dagli strumenti impiegati e del modo in cui vengono impiegati, dei difetti e del degrado cui possono essere soggetti durante il funzionamento.

Il programma di formazione ed addestramento deve essere collegato alle attività presenti e future della Società. Deve essere valutata l'efficacia delle azioni di formazione ed addestramento.

La Società deve utilizzare personale dipendente dalla Società stessa o ad essa legata da un contratto. Quando viene impiegato personale tecnico e/o personale con ruolo chiave a contratto la Società deve assicurare che tale personale sia supervisionato e sia competente ed operi in conformità al sistema di gestione della Società.

La Società deve mantenere aggiornati i mansionari¹¹ del personale coinvolto nelle attività a livello direzionale, tecnico e di supporto con ruolo chiave.

La Direzione deve autorizzare del personale specifico per eseguire particolari tipi di campionamento, di rilievi e misurazioni, per emettere rapporti e certificati di taratura/calibrazione, per fornire opinioni ed interpretazioni e per utilizzare particolari tipi di apparecchiature.

La Società deve mantenere aggiornate le registrazioni delle relative autorizzazioni, delle competenze, dei titoli di studio e delle qualifiche professionali, dell'istruzione, dell'abilità ed esperienza di tutto il personale tecnico, compreso quello a contratto. Queste informazioni devono essere facilmente accessibili e disponibili e devono comprendere la data di conferma dell'autorizzazione e/o dell'acquisizione della competenza.

5.3 Luogo di lavoro e condizioni ambientali

Le attrezzature della Società devono essere conformi a tutte le normative nazionali (sicurezza sul lavoro, certificazioni per la navigazione etc...) e tali da non potenzialmente inficiare i rilievi e facilitare l'esecuzione dell'attività.

I requisiti tecnici relativi ai luoghi di lavoro ed alle condizioni ambientali, che possono influenzare i risultati delle operazioni, devono essere documentati.

¹¹I mansionari possono essere definiti in molti modi, come minimo dovrebbero contenere le responsabilità di chi:

- esegue i rilievi;
- esegue la pianificazione e le calibrazione/tarature;
- riporta opinioni ed interpretazioni;
- esegue la validazione;
- propone la modifica dei metodi e sviluppa e valida nuovi metodi di rilievo;
- le competenze ed esperienze richieste;
- i programmi di qualifica e di formazione ed addestramento.

La Società nel corso del rilievo deve monitorare, controllare e registrare le condizioni ambientali conformemente alle specifiche, ai metodi ed alle procedure pertinenti o quando esse influenzano la qualità dei risultati. Le attività devono essere interrotte quando le condizioni ambientali hanno un effetto tale da compromettere i risultati delle stesse.

Devono essere previste le opportune separazioni fra attività che possono interferire tra loro ed inficiare la bontà del risultato finale.

Devono essere adottate le opportune misure per assicurare un buon governo dei mezzi e delle operazioni.

Quando necessario devono essere elaborate delle procedure speciali (vedi scheda come da punto 5.9.2).

5.4 Esecuzione delle attività di rilievo idrografico

5.4.1 Generalità

La Società deve adottare metodi e procedure appropriati per tutti i rilievi e le prove, calibrazione/tarature che rientrano nel suo campo di attività.

Questi comprendono:

- valutazione fattibilità lavoro e gestione del contratto (con relativo riesame), le tecniche per le calibrazioni;
- l'esecuzione del lavoro secondo gli standard previsti;
- la valorizzazione dei dati raccolti con l'indicazione dei metadati ed una stima dell'incertezza delle misure.

La Società deve disporre, e mettere a disposizione degli operatori, istruzioni circa l'utilizzo ed il funzionamento di tutte le apparecchiature necessarie all'esecuzione delle attività previste nel singolo contratto. Tali istruzioni devono essere mantenute aggiornate. Scostamenti dagli standard previsti possono effettuarsi solo se documentati, tecnicamente giustificati ed autorizzati ed accettati dal cliente.

5.4.2 Classificazione dei rilievi idrografici

Per adattare in modo sistematico i requisiti di differente accuratezza per le aree che devono essere rilevate l'IHO, nella pubblicazione S-44 – 5^a Edizione Febbraio 2008, ha definito quattro ordini di rilievi idrografici (tipologie di raccolta dei dati idrografici). In genere le aree portuali ed avampportuali e alcune aree litoranee sono interessate da due classi di rilievi (Ordine Speciale e Ordine 1A), mentre le restanti aree litoranee, costiere e d'altura sono interessate da rilievi di Ordine 1B e Ordine 2.

I requisiti per l'effettuazione dei rilievi sono suddivisi per tipologie di ordine e riassunti nella Tavola 1 della S-44 – (5^a Edizione); questi rappresentano requisiti ed accuratezze minimi per ottenere un rilievo a qualità standard IHO.

5.4.3 Accuratezza dei dati di posizione

L'accuratezza di una posizione geografica deve essere sempre specificata nelle misure rispetto ad un dato sistema di riferimento geodetico. Se l'accuratezza di una posizione é influenzata da differenti parametri, i contributi di tutti i parametri all'errore totale di posizione deve essere tenuto in considerazione. Un metodo statistico, che combini le differenti fonti d'errore, deve essere adottato per determinare l'accuratezza del posizionamento. L'errore sulla posizione, al di livello di confidenza del 95% (probabilità del 95% che il dato di posizione si trovi all'interno dell'area di raggio specificato), deve essere registrato insieme al dato del rilievo.

Le posizioni geografiche devono essere riferite al sistema di riferimento geocentrico WGS 84. Nel caso in cui i dati di posizione fossero, eccezionalmente, riferiti ad un datum orizzontale locale (ad esempio ED 50 o Roma 40), devono essere forniti i parametri di trasformazione delle coordinate nel sistema WGS 84.

Per la determinazione della posizione con sistemi terrestri (sistemi ottici, a radiofrequenza, radar) devono essere utilizzati luoghi di posizione ridondanti. Gli apparati di posizionamento terrestre (sistemi ottici, a radiofrequenza, radar, inerziale) devono essere sottoposti a calibrazione e verifica della misura prima e dopo l'acquisizione dei dati. I sistemi satellitari (GPS, EGNOS, GLONASS; Galileo) devono essere in grado di tracciare almeno 5 satelliti contemporaneamente.

a. Determinazione dei punti geodetici di inquadramento del rilievo

I punti di inquadramento geodetico del rilievo devono avere quantomeno precisione centimetrica. E' consigliabile inquadrare il rilievo sui punti geodetici della rete trigonometrica italiana principale dell'IGM 95 o affini (di raffittimento della Regione, provincia etc. che siano stati agganciati alla rete IGM '95) o sulla rete costiera dell'Istituto Idrografico della Marina.

b. Misure di posizione dei fondali marini

Il posizionamento dei fondali, dei pericoli, e di tutti gli altri significativi particolari sommersi deve essere determinato in modo tale che l'accuratezza orizzontale risulti conforme alla Tavola 1 della S-44 (5^a Edizione) di classificazione dei rilievi. A titolo di esempio, si riporta

una tabella che specifica, per ogni ordine di rilievo idrografico e le relative precisioni di posizionamento richieste, la strumentazione più indicata per l'ottenimento del dato di posizione dei singoli fondali:

<i>Ordine del rilievo</i>	Accuratezza del dato di posizione	Strumentazione indicata
<i>Speciale</i>	2 metri	Metodi ottici (stazione totale), GPS differenziale ad alta precisione (doppia frequenza), GPS RTK
1A e 1B	5 metri + 5% del fondale	Metodi ottici (stazione totale), metodi radioelettrici e radar (Microfix, Motorola, ecc.), GPS differenziale, GPS RTK, DGPS con correzioni satellitari, PPS (Marconi)
2	20 metri + 10% del fondale	Metodi ottici (stazione totale), metodi radioelettrici e radar (Microfix, Motorola, ecc.), GPS differenziale, GPS RTK, DGPS con correzioni satellitari, PPS (Marconi)

c. Ausili alla Navigazione e particolari importanti

Le posizioni orizzontali degli ausili alla navigazione e altri particolari importanti devono essere determinati con l'accuratezza riportata nella Tavola 1 della S-44 (5^a Edizione).

5.4.4 Accuratezza dei dati di profondità

La determinazione della topografia generale del fondo marino, delle correzioni di marea e la scoperta, classificazione e misura dei pericoli del fondale sono obiettivi fondamentali per il rilievo idrografico. Numerosi errori influenzano i dati di profondità misurati da uno scandaglio. Per ogni classe di rilievo idrografico, gli errori ammissibili, al livello di confidenza del 95%, vengono forniti dalla formula:

$$\pm \sqrt{a^2 + (b \times d)^2}$$

in cui a e b sono i valori della riga 3 della Tavola 1 della S-44 (5^a Edizione) di classificazione dei rilievi idrografici e d = profondità (Tavola 1 S-44 5^a Edizione)

a. Misura della profondità

Il battente d'acqua sovrastante i pericoli per la navigazione deve essere determinato con, al minimo, l'accuratezza del fondale prevista per l'Ordine 1.

Tutti i particolari anomali riportati precedentemente nell'area del rilievo e quelli trovati durante il rilievo devono essere esaminati dettagliatamente e, se confermati, il loro minimo

fondale deve essere determinato. L'agenzia responsabile per la qualità del rilievo (Istituto Idrografico della Marina) può definire una profondità limite oltre la quale non é richiesta una investigazione dettagliata del fondo marino, e quindi un esame dei particolari anomali.

Le profondità misurate devono essere ridotte al datum verticale del rilievo o della carta (*chart datum*), per l'Italia al Livello Riferimento Scandagli, con l'applicazione delle altezze di marea misurate o tabulate. A titolo di esempio si riporta la tipologia della strumentazione idrografica necessaria per ciascuna classe di rilievo idrografico:

Ordine del rilievo	Strumentazione indicata
<p>ORDINE SPECIALE</p> <p>Generalmente Aree ≤ 40 metri</p>	<p><u>Sistemi batimetrici opzionali obbligatori:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecoscandaglio swath system a copertura totale con sovrapposizione minima tra le fasce esplorate del 30%. <p><u>Obbligatorio:</u> Dovrà comunque essere assicurata la completa ricerca sul fondale marino (<i>full sea bottom search</i>) con idonea interlinea di scandagliamento anche mediante l'esplorazione con side scan sonar e ROV per la investigazione, determinazione ed identificazione di tutti i particolari artefatti naturali e non naturali pericolosi per la navigazione, garantendo detta completa ricerca su tutta l'area soggetta al rilievo (feature detection ≥ 1 metro – valore minimo se non diversamente specificato).</p>
<p>ORDINE 1A</p> <p>Generalmente Aree ≤ 100 metri</p>	<p><u>Sistemi batimetrici opzionali obbligatori:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecoscandaglio multibeam con sovrapposizione minima tra le fasce esplorate del 20%. - Ecoscandaglio multibeam di tipologia interferometrica (Phase Detection Bathymetric Systems) con sovrapposizione minima tra le fasce esplorate del 100%. - Lidar batimetrico con spot spacing 2x2 metri sovrapposizione minima tra le fasce esplorate del 100%. - Ecoscandaglio a singolo fascio con idonea interlinea di scandagliamento (almeno ogni 5 metri), con il quale dovranno anche essere definiti come minimo fondale tutti i pericoli per la navigazione. <p><u>Obbligatorio:</u> Dovrà comunque essere assicurata la completa ricerca sul fondale marino (<i>full sea bottom search</i>) con idonea interlinea di scandagliamento anche mediante l'esplorazione con side scan sonar e ROV per la investigazione, determinazione ed identificazione di tutti i particolari artefatti naturali e non naturali pericolosi per la navigazione, garantendo detta completa ricerca su tutta l'area soggetta al rilievo, qualora non realizzata con il sistema batimetrico MB e comunque obbligatoria se si impiega lo scandaglio singolo fascio SB (feature detection ≥ 2 metri – valore minimo se non diversamente specificato).</p>

<p>ORDINE 1B</p> <p>Generalmente Aree ≤ 100 metri</p>	<p><u>Sistemi batimetrici opzionali obbligatori:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecoscandaglio a singolo fascio con idonea interlinea di scandagliamento (almeno ogni 5 metri), con il quale dovranno anche essere definiti come minimo fondale tutti i pericoli per la navigazione. - Lidar batimetrico con spot spacing 5x5 metri sovrapposizione minima tra le fasce esplorate del 100%. <p><u>Sistemi batimetrici opzionali facoltativi che possono escludere l'impiego dei precedenti:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecoscandaglio multibeam con sovrapposizione minima tra le fasce esplorate del 20%. - Ecoscandaglio multibeam di tipologia interferometrica (Phase Detection Bathymetric Systems) con sovrapposizione minima tra le fasce esplorate del 50%. <p><u>Facoltativo:</u> Dove ritenuto necessario dovrà essere assicurata la completa ricerca sul fondale marino (<i>full sea bottom search</i>) con idonea interlinea di scandagliamento anche mediante l'esplorazione con side scan sonar e ROV per la determinazione di tutti i particolari artefatti (features) naturali e non naturali pericolosi per la navigazione.</p>
<p>ORDINE 2</p> <p>Generalmente Aree ≥ 100 metri</p>	<p>Come ordine 1B.</p>

b. Densità dello scandagliamento

Nella pianificazione della densità dello scandagliamento, devono essere considerati sia la natura del fondale nell'area sia le esigenze dell'utente per assicurare un'adeguata investigazione del fondo. Un appropriato intervallo tra le linee per i vari ordini di rilievo viene proposto nella tabella di classificazione delle tipologie di rilievo idrografico. Nel caso di scandagliamento a copertura totale (multibeam) è bene avere una sovrapposizione tra le spazzate pari ad almeno il 20% della fascia esplorata.

Nel caso di rilievo portuale (ordine 1A) a singolo fascio è consigliabile utilizzare scale di scandagliamento non superiori al 1:500 (intervallo tra le linee non superiore ai 5 metri). opportunamente integrate con investigazioni a copertura totale dell'area con scandaglio a scansione laterale (SSS).

c. Ricerca relitti

Il soggetto preposto al rilievo dovrà adottare specifiche procedure per tale attività che dovranno comprendere:

- l'indagine preliminare;
- le metodologie di lavoro;
- la strumentazione impiegata;
- la valorizzazione dei dati;
- il rapporto finale.

Dovranno essere definiti, tutti i relitti pericolosi per la navigazione, se non diversamente specificato, almeno con battente minimo d'acqua inferiore a 50 metri.

Dovranno essere fornite al committente le seguenti informazioni:

- Nome o Identificazione e tipologia del relitto;
- Posizione geografica in gradi sessagesimali (gggppss.dd) nel sistema di riferimento WGS'84);
- Dimensioni (larghezza, lunghezza, max altezza) e orientamento;
- Minimo battente d'acqua sopra il punto più elevato del relitto;
- Fondale minimo/max di giacenza.

5.4.5 Osservazioni di marea e delle correnti

a. Misura della marea

L'osservazione delle altezze di marea dovrebbe essere fatta per tutto il corso di un rilievo allo scopo di:

- ottenere le correzioni di marea da applicare ai dati di profondità per riferirli correttamente al *chart datum* (LRS - livello riferimento scandagli);
- ottenere i dati per le analisi di marea e per le successive previsioni: per questo motivo le osservazioni devono estendersi per il periodo più lungo possibile e per non meno di 29 giorni.

Le osservazioni di marea possono essere effettuate con differenti metodi:

- con asta graduata e brogliaccio di registrazione (le variazioni relative devono essere osservate, con intervalli di campionamento non superiori a 30 minuti, almeno per 29 giorni);
- con mareometro elettronico o meccanico, con modalità analoghe a quelle utilizzate con l'asta graduata;
- con tecniche GPS;
- riferendosi alla rete mareografica nazionale (APAT), accessibile anche attraverso il sito internet www.mareografico.it;
- riferendosi, in estrema *ratio*, alle Tavole di Marea IIM (I.I. 3133).

Le altezze di marea devono essere osservate in modo tale che l'errore totale di misura del mareometro, incluso l'errore in tempo, non superi ± 5 cm al 95% del livello di confidenza per i rilievi di Ordine Speciale e di ± 10 cm per gli altri ordini.

Assieme al dato di marea dovranno essere registrati i dati meteorologici da stazione meteo associata al mareometro o presente nella zona per tutto il periodo del rilievo, con particolare riferimento alla temperatura e pressione atmosferica.

Affinché i dati batimetrici possano essere completamente sfruttati nel futuro utilizzando avanzate tecniche di osservazione satellitare, le osservazioni di marea dovrebbero essere riferite sia ad un datum di livello basso d'acqua (usualmente LAT o livello riferimento scandagli LRS) che ad un sistema di riferimento geocentrico, preferibilmente il World Geodetic System 84 (WGS 84) ellissoidico.

Si rammenta che, allo scopo di consentire una corretta valorizzazione e validazione dei dati idrografici raccolti, per la sicurezza della navigazione, un rilievo idrografico **non può prescindere dalla misura delle variazioni di marea fino alla profondità dei 200 metri.**

b. Misura delle correnti

La velocità e la direzione delle correnti di marea che possono superare i 0.5 nodi dovrebbero essere misurate e registrate all'ingresso dei porti e canali, ad ogni cambiamento di direttrice dei canali, negli ancoraggi e adiacenti alle aree d'ormeggio. E' preferibile anche misurare le correnti costiere e d'altura quando esse sono sufficientemente intense di influenzare la navigazione di superficie.

La corrente di marea, in ogni posizione, dovrebbe essere misurata ad una profondità tra i 3 ed i 10 m sotto la superficie. Dovrebbero essere fatte osservazioni contemporanee di altezza di marea e condizioni meteorologiche.

Le osservazioni di corrente di marea dovrebbero essere fatte con un apparato registratore. Il periodo di osservazione non dovrebbe essere inferiore ai 15 gg, ad intervalli non superiori ad 1 ora. Se possibile il periodo di osservazione dovrebbe essere esteso a 29 o più giorni. In alternativa, un solcometro può essere impiegato lungo un periodo di massimo e minimo flusso d'acqua. La velocità e la direzione della corrente di marea dovrebbero essere misurate con l'accuratezza di 0.1 nodi e ai 10°, al livello di confidenza del 95%.

Quando c'è motivo di credere che l'apporto stagionale di un fiume influenzi le correnti di marea, le misurazioni dovrebbero essere fatte per coprire l'intero periodo di variabilità.

5.4.6 Campionamento del tipo di fondale

In generale dovrebbero essere fatte sufficienti prese di fondo per stabilire il limite delle zone dove la natura del fondo cambia e con una densità tale da consentire la caratterizzazione dello stesso con i software di classificazione del fondale. Nelle acque suscettibili di essere impiegate per l'ancoraggio, le prese di fondo dovrebbero essere fatte sempre in modo da definire con un elevato grado di certezza la tipologia del fondale.

Nelle altre zone, più o meno profonde, si dovrebbe campionare il fondale in ragione di 10 volte la scala di scandagliamento .

Le prese di fondo in acque profonde, oltre i 200 metri, non sono necessarie ai fini idrografici ma se si decide di effettuarle, esse richiedono un equipaggiamento speciale e sono classificate come osservazioni oceanografiche (vedi scheda come da punto 5.9.2).

5.4.7 Misurazioni della velocità del suono in acqua

La velocità del suono in acqua è una misura essenziale per l'utilizzo dei dati di profondità misurati a mezzo di ecoscandaglio ultrasonoro. Essa assume connotazioni vitali per il corretto *ray tracing* dei fasci acustici multibeam e la conseguente misura delle profondità ma riveste tuttavia estrema importanza anche per le misure effettuate con strumentazione a singolo fascio.

a. Misure di Vs per ecoscandagli a singolo fascio

Gli ecoscandagli ultrasonori a singolo fascio di nuova generazione sono quasi tutti dotati di *tool* che consentono l'inserimento dei grafici di Vs ottenuti a mezzo calate di sonde multiparametriche (CTD) o a perdere (XBT). Nel caso non siano disponibili tali strumenti è possibile effettuare lo scandagliamento con velocità del suono standard (tipicamente 1500 m/sec) e correggere poi i dati con appositi valori tabulati per la zona di operazioni e la stagione in corso (Tavole per la correzione dei fondali, I.I. 3126) oppure effettuando le operazioni previste dalla cosiddetta "taratura alla sbarra" (immersione di un oggetto riflettente al di sotto del trasduttore ad una profondità nota, lettura del fondale sull'ecoscandaglio ed inserimento eventuale di una correzione di Vs). Operando con scandagli monofascio la velocità del suono in acqua deve essere misurata quantomeno ad inizio e fine operazioni.

b. Misure di Vs per ecoscandagli multifascio

La misura della velocità del suono è un parametro essenziale per l'esecuzione di rilievi multibeam. Essa infatti, specialmente alla quota del trasduttore, influenza drasticamente la misura del dato di fondale, specialmente per quanto concerne l'indirizzamento dei fasci laterali. La misura deve essere effettuata a mezzo batisonda o sonda spendibile ogni 6-8 ore e deve essere inserita attraverso gli appositi *tool* in dotazione ai sistemi di gestione degli ecoscandagli multifascio.

5.4.8 Attributi dei dati (metadati)

Per permettere una stima completa della qualità dei dati del rilievo é necessario registrare o documentare alcune informazioni insieme ai dati del rilievo. Tali informazioni (metadati) sono essenziali per permettere lo sfruttamento dei dati del rilievo da parte di una varietà di utilizzatori con requisiti differenti, in special modo per quei requisiti che non possono essere noti quando vengono raccolti i dati del rilievo.

Il metadato deve comprendere informazioni almeno su:

- il rilievo in generale (data, area, strumenti usati, nome dell'Unità effettuante il rilievo);
- il sistema di riferimento geodetico utilizzato, ad esempio il *datum* orizzontale (e gli eventuali parametri di trasformazione se si usa un datum locale) e verticale;
- le procedure di calibrazione ed i relativi risultati;
- la velocità del suono utilizzata per ciascuna misurazione;
- le correzioni di marea (striscia completa dei valori utilizzati);
- le accuratezze raggiunte e i rispettivi livelli di confidenza per le posizioni, le profondità e per i relativi modelli batimetrici utilizzati (Point Data Attribution/Bathymetric Model Attribution vedi S-44 5^a Ed Cap. 5 Para 5.3 e 5.4).

Il metadato dovrebbe essere preferibilmente in forma digitale e costituire parte integrante della registrazione del rilievo.

Ai fini dell'utilizzo del rilievo effettuato per la realizzazione della cartografia nautica dello Stato è essenziale che vengano forniti anche i dati grezzi di acquisizione e non soltanto i prodotti derivanti dalle elaborazioni fornite dai software di valorizzazione utilizzati. Nella fattispecie sono necessari i dati relativi ad ogni singola linea di acquisizione comprendenti anche eventuali dati spuri (spike di fondale e posizione) per consentire la rielaborazione completa dei modelli tridimensionali da parte della sezione Rilievi dell'Istituto Idrografico della Marina.

5.4.9 Selezione dei metodi per l'attività

La Società deve utilizzare metodologie di lavoro che soddisfino le esigenze del cliente e che siano appropriate e soddisfino i requisiti minimi del presente disciplinare. Si devono usare preferibilmente i metodi pubblicati nelle norme internazionali e/o nazionali. La Società deve assicurare che siano rispettate le metodologie pubblicate nell'ultima edizione valida, salvo che ciò non sia appropriato o possibile. Quando necessario la norma deve essere integrata con dettagli supplementari per assicurarne una corretta applicazione.

Quando il cliente non specifica la classe del rilievo (e quindi il metodo da utilizzare), la Società deve provvedere a chiarire con il cliente gli scopi e le esigenze al fine di determinare le metodologie più appropriate. Metodi sviluppati dalla Società possono essere utilizzati se appropriati per l'uso previsto e se sono validati. Il cliente deve essere informato circa il metodo scelto. La Società deve confermare che può correttamente eseguire i lavori con metodi standardizzati prima di metterli in opera per le calibrazioni. Nel caso di cambiamento delle metodologie nel corso delle lavorazioni, la variazione va comunicata al cliente e va acquisito e documentato il suo assenso; inoltre devono essere eseguite campionature di confronto sulle aree già rilevate .

La Società deve informare il cliente quando le richieste od i metodi proposti dal cliente stesso sono considerate non appropriate o obsolete.

a. Metodi sviluppati dalla Società: L'introduzione di nuove metodologie di lavoro sviluppate dalla Società deve essere un'attività pianificata e deve essere affidata a personale qualificato con risorse adeguate. La conferma della validità delle metodologie deve essere fatta da personale qualificato in possesso del Certificato Internazionale Hydrographic *surveyor* Category "A" rilasciato dall'Autorità Nazionale Competente riconosciuta dall'IHO/FIG/ICA (per l'Italia è l'Istituto Idrografico della Marina). La pianificazione delle attività deve essere aggiornata in relazione allo sviluppo dei metodi e deve essere assicurata un'efficace comunicazione fra tutto il personale coinvolto.

b. Metodi non standardizzati: Quando è necessario fare ricorso a metodi non standardizzati, questi devono essere oggetto di un accordo con il cliente e devono comprendere una chiara specifica dei requisiti del cliente e dello scopo del lavoro. Il metodo sviluppato deve essere validato in modo appropriato prima dell'utilizzo. La Società non può operare sistematicamente con metodi non standardizzati per il mantenimento dei requisiti di cui al presente disciplinare.

Per i nuovi metodi di prova e/o taratura dovrebbero essere sviluppate delle procedure contenenti quantomeno le seguenti informazioni prima dell'esecuzione dei lavori:

- identificazione appropriata;
- scopo e campo di applicazione
- descrizione del tipo di lavoro da eseguire;
- parametri o grandezze e campi di misura da determinare con indicazione degli scarti attesi;
- attrezzature ed apparecchiature, compresi i requisiti tecnici di prestazione;
- condizioni ambientali;

- descrizione della procedura comprendente:
 - verifiche da effettuare prima di iniziare le attività;
 - verifiche del buon funzionamento degli apparati e, se richiesto della calibrazione e/o taratura degli stessi prima dell'utilizzo;
 - metodi di registrazione e valutazione dei risultati;
 - misure di controllo da effettuare;
- criteri e/o requisiti per l'accettazione dei risultati;
- dati da registrare e metodi di analisi e presentazione;
- incertezza o procedure di stima dell'incertezza delle misure.

5.4.10 Validazione dei metodi

La validazione è la conferma attraverso esame e l'apporto di evidenza oggettiva che i requisiti dei dati raccolti sono soddisfatti. La Società deve validare i metodi non normalizzati, i metodi sviluppati/progettati dalla Società, i metodi normalizzati utilizzati al di fuori del proprio scopo e campo di applicazione prefissato, così come estensioni e modifiche di metodi normalizzati, per confermare che i metodi siano adatti all'utilizzazione prevista (accuratezza dei valori ottenibili, incertezza dei risultati, limiti di rivelazione, selettività del metodo, linearità, limite di ripetibilità, influenze esterne, etc..). La validazione deve essere estesa in modo da soddisfare le esigenze di una data applicazione o campi di applicazione. La Società deve registrare i risultati ottenuti, le procedure utilizzate per la validazione ed una dichiarazione circa l'idoneità del metodo per l'utilizzo previsto.

5.5 Apparecchiature/Strumenti

La Società deve essere dotata di tutte le apparecchiature, dell'hardware e del software necessari per una corretta esecuzione di un lavoro secondo l'ordine per il quale viene richiesta la certificazione. Nei casi in cui la Società debba impiegare apparecchiature al di fuori del suo controllo permanente, deve assicurare che i requisiti del presente disciplinare siano soddisfatti. Le apparecchiature impiegate per l'esecuzione dei rilievi devono consentire il raggiungimento dell'accuratezza richiesta. Devono essere stabiliti programmi di taratura e calibrazione degli strumenti quando questi hanno un effettivo significato sui risultati. Prima di essere impiegate le apparecchiature devono essere controllate e/o calibrate per stabilire che soddisfino le specifiche e siano conformi al presente disciplinare.

Le apparecchiature devono essere utilizzate da personale autorizzato (ed addestrato all'impiego). Istruzioni aggiornate sull'uso e manutenzione (compreso ogni relativo manuale

fornito dal costruttore delle apparecchiature) devono essere facilmente disponibili al personale preposto alle attività.

Ogni elemento di un apparecchiatura ed il relativo software significativo per i risultati deve, quando possibile, essere univocamente identificato.

Devono essere mantenute le registrazioni per ogni elemento delle apparecchiature e del relativo software che sono significative per la corretta esecuzione dei rilievi. Le registrazioni devono comprendere almeno:

- l'identificazione dell'elemento dell'apparecchiatura e del relativo software;
- il nome del costruttore, l'identificazione del tipo, il numero di serie o altra identificazione univoca;
- le verifiche di conformità delle apparecchiature alle specifiche;
- la loro collocazione, ove appropriato;
- le istruzioni del costruttore, se disponibili, o i riferimenti della loro collocazione;
- le date, i risultati e le copie dei rapporti e dei certificati di tutte le tarature, regolazioni, criteri di accettazione e la data di scadenza della prossima taratura;
- il piano di manutenzione, ove appropriato, e lo stato di aggiornamento delle manutenzioni;
- ogni danno, malfunzionamento, modifica o riparazione dell'apparecchiatura.

La Società dovrebbe disporre di procedure per l'impiego e la manutenzione pianificata delle apparecchiature, per assicurare un corretto funzionamento e prevenirne il deterioramento.

Le apparecchiature/strumenti che forniscono risultati dubbi, o che si sono rivelate difettose o al di fuori dei limiti specificati (tolleranze), devono essere messe fuori servizio, finché non siano state riparate ed abbiano dimostrato, tramite taratura o calibrazione, di funzionare correttamente. La Società deve esaminare l'effetto del difetto e deve istituire la procedura della "tenuta sotto controllo delle attività non conformi".

Ogni qualvolta possibile tutte le apparecchiature sotto il controllo della Società e che richiedono una taratura devono essere etichettate, codificate o altrimenti identificate per indicarne lo stato di taratura, compresi la data dell'ultima taratura e la data o i criteri di scadenza per la successiva.

Qualora per qualunque ragione, l'apparecchiatura sia al di fuori del diretto controllo della Società questa deve assicurare che il funzionamento e lo stato di taratura sia verificato e giudicato soddisfacente prima di essere impiegata.

Quando sono necessarie delle verifiche intermedie, o l'inserimento di parametri di correzione periodici, per mantenere la correttezza della misurazione, la Società deve disporre di procedure definite.

Quando le tarature danno luogo ad una serie di fattori di correzione, la Società deve disporre di procedure per assicurare che le relative registrazioni (per esempio nei software) siano correttamente aggiornate.

In Annesso 1 è riportata una guida indicativa per la definizione delle apparecchiature.

5.6 Riferibilità delle misure

Tutte le apparecchiature utilizzate per i rilievi, compresi gli strumenti per misurazioni ausiliarie (esempio condizioni ambientali) che hanno un'influenza significativa sull'accuratezza e/o sulla validità dei dati raccolti, devono essere calibrate. La Società deve stabilire un programma ed una procedura per la calibrazione delle stesse.

Dovrà inoltre essere posta particolare attenzione alle frequenze di campionamento impiegate nel corso delle operazioni, ove tale parametro abbia riflessi sull'esecuzione del lavoro. Le procedure per la verifica delle frequenze di campionamento devono essere disponibili nei luoghi dove si effettua il rilievo.

5.7 Stima dell'incertezza della misura

La Società che esegue il lavoro deve avere e deve applicare una procedura per stimare l'incertezza delle misure per le varie tipologie di dati raccolti, tenendo conto di tutte le componenti che possono incidere su tale misura. Tale procedura può basarsi su considerazioni metrologiche e/o statistiche. Una stima ragionevole deve essere basata sulla conoscenza del metodo e sullo scopo del rilievo e deve far uso, per esempio, delle esperienze precedenti, della validazione dei dati, delle calibrazioni.¹²

5.8 Gestione dei dati

La Società deve disporre di procedure per la gestione dei dati (raccolta, memorizzazione, valorizzazione -pareri ed interpretazioni-, validazione, ...) in senso generale, comprese tutte le disposizioni particolari del cliente.

La Società deve disporre di procedure ed attrezzature appropriate per evitare il deterioramento o la perdita dei dati raccolti.

¹²Il livello di rigore necessario nella stima dell'incertezza dei rilievi (dati) dipende da fattori quali ad esempio:

- i requisiti del cliente,
- gli strumenti impiegati,
- l'esistenza di limiti stretti o norme su cui sono basate le decisioni della conformità ad una specifica;
- fattori esterni quali il moto ondoso,

5.9 Presentazione dei risultati

5.9.1 Generalità

I risultati delle attività devono essere registrati in modo accurato, chiaro, non ambiguo ed oggettivo ed in conformità alle istruzioni di cui ai punti successivi.

I risultati generalmente registrati e rappresentati devono comprendere tutte le informazioni previste (relazione tecnica in allegato B) e quelle particolari eventualmente richieste dal committente.

5.9.2 Relazione tecnica

Nell'Appendice 5 della pubblicazione M13 dell'IHO (Speciment Report of *survey*) viene riportata la relazione tipo con le indicazioni di massima degli argomenti da trattare (versione in lingua inglese in Allegato B).

In Annesso 2 si riporta la versione in lingua italiana della Relazione Tecnica in uso presso l'Istituto Idrografico della Marina.

In Annesso 3 e 4 le schede relative alla raccolta dei parametri meteo e sedimentologici.

Si riporta infine in Annesso 5 l'elenco della documentazione minima necessaria per la validazione da parte dell'Istituto Idrografico della Marina dei rilievi idrografici eseguiti da Società/Enti Esterni.

5.9.3 Pareri ed interpretazioni

Qualora nella relazione siano espressi/richiesti pareri ed interpretazioni la Società deve documentare la base su cui tali opinioni ed interpretazioni sono state formulate.

I pareri e le interpretazioni devono essere chiaramente evidenziati, come tali, nella relazione tecnica.

5.9.4 Modifiche alla relazione tecnica

Modifiche importanti alla relazione tecnica, dopo l'emissione, devono essere eseguite soltanto attraverso l'emissione di un ulteriore documento, o trasferimento di dati, che comprenda la dichiarazione: "supplemento alla relazione tecnica, numero di protocollo (o altro riferimento)" o mediante frase equivalente.

Qualora sia necessario emettere una nuova relazione tecnica questa deve essere identificata in modo univoco e deve contenere i riferimenti a quella originale che sostituisce e le motivazioni della sostituzione.

5.10 Ulteriori requisiti per il rilascio della certificazione alla Società - Assicurazione della qualità

Ai fini del rilascio della certificazione la Società dovrà dimostrare di essere in grado di realizzare un rilievo campione di 1 Km² dell'ordine per il quale richiede la certificazione ¹³, inviando tutta la documentazione all'Istituto Idrografico della Marina per il tramite dell'Ente Certificatore per una preventiva valutazione, ed effettuare una prova in mare durante l'Audit di prima certificazione. Lo stesso rilievo e prova in mare dovranno essere certificati da personale in possesso di brevetto di categoria "A".

L'Audit di prima certificazione sarà effettuato da tecnici qualificati del RINA e, eventualmente da esperti tecnici dell'Istituto Idrografico della Marina o Idrografi qualificati, e consiste essenzialmente:

- Il riesame della documentazione relativa ad un rilievo di un'area campione di 1 km² se sono emerse delle "non conformità" in sede di preventiva valutazione;
- nell'effettuazione di una prova in mare che preveda l'approntamento dell'attività del rilievo e l'esecuzione della calibrazione dei sensori e la localizzazione di almeno un particolare significativo del fondale, naturale o artificiale (relitto, barra, minimo...).

Tale rilievo campione e prova in mare saranno necessari nel corso dell'Audit di prima certificazione e successivamente secondo quanto stabilito dal RINA per il mantenimento della certificazione.

In ogni caso la Società dovrà essere in grado di dimostrare di aver eseguito rilievi dell'ordine per cui è certificata nel corso dell'anno precedente l'Audit di mantenimento della certificazione.

¹³

Il rilievo campione di Ordine Speciale è comprensivo degli ordini inferiori (Ordine 1A, Ordine 1B e Ordine 2), il rilievo campione di Ordine 1A è comprensivo dell'Ordine 1B e Ordine 2 ed il rilievo campione di Ordine 1B è comprensivo dell'Ordine 2.

BIBLIOGRAFIA

- Special Publication No. 44: “IHO STANDARDS FOR HYDROGRAPHIC *SURVEYS*” – 5th Edition February 2008 edita dall’IHO;
- Publication M 13: “Manual on Hydrography” – 1st Edition, May 2005 edita dall’IHO;
- Hydrographic Dictionary S 32 (WEB Version) edita dall’IHO;
- Special Publication No. 57: “IHO TRANSFER STANDARD FOR DIGITAL HYDROGRAPHIC DATA” – Edition 3.1 November 2000 edita dall’IHO;
- ISO 5725 Accuracy (Trueness and Precision) of Measurement Methods and Results Set.

**DISCIPLINARE TECNICO
PER LA REALIZZAZIONE DEI RILIEVI IDROGRAFICI**



ALLEGATO A

IHO STANDARDS FOR HYDROGRAPHIC SURVEYS

5th Edition, February 2008

Special Publication No. 44

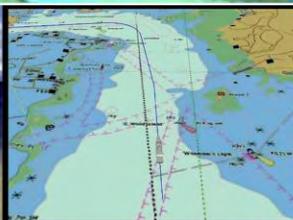
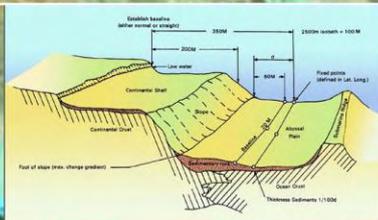
INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION



IHO Standards for Hydrographic Surveys

5th Edition, February 2008

Special Publication N° 44



Published by the
International Hydrographic Bureau

INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION



IHO STANDARDS FOR HYDROGRAPHIC SURVEYS

5th Edition, February 2008

Special Publication No. 44

Published by the
International Hydrographic Bureau
MONACO

INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION



IHO STANDARDS FOR HYDROGRAPHIC SURVEYS

5th Edition, February 2008

Special Publication No. 44

published by the
International Hydrographic Bureau
4, quai Antoine I^{er}
B.P. 445 - MC 98011 MONACO Cedex
Principauté de Monaco
Tel : (377) 93.10.81.00
Fax : (377) 93.10.81.40
E-mail: info@ihb.mc
Website: www.iho.int

CONTENTS

	Page
Preface	1
Introduction	3
Chapter 1 Classification of Surveys	5
Chapter 2 Positioning	7
Chapter 3 Depths	8
Chapter 4 Other Measurements	11
Chapter 5 Data Attribution	12
Chapter 6 Elimination of Doubtful Data	14
Table 1	15
Glossary	17
Annex A Guidelines for Quality Control	21
Annex B Guidelines for Data Processing	25

NB: Annexes A and B will be removed from this document when the information contained in them is fully included in IHO Publication M-13 (Manual on Hydrography)

PREFACE

This publication, “Standards for Hydrographic Surveys” (S-44), is one of the series of standards developed by the International Hydrographic Organization (IHO) to help improve the safety of navigation.

Formal discussions on establishing standards for hydrographic surveys began at the VIIth International Hydrographic Conference (IHC) in 1957. Circular Letters to Member States in 1959 and 1962 reported on the views of Member States and the VIIIth IHC in 1962 established a Working Group (WG) comprising 2 members from the USA, 1 from Brazil and 1 from Finland. The WG communicated by mail and held two meetings in conjunction with the IXth IHC in 1967 and prepared the text for Special Publication N^o S-44.

The 1st Edition of S-44 entitled “Accuracy Standards Recommended for Hydrographic Surveys” was published in January 1968 the Foreword to which stated that “...hydrographic surveys were classed as those conducted for the purpose of compiling nautical charts generally used by ships” and “The study confined itself to determining the density and precision of measurements necessary to portray the sea bottom and other *features* sufficiently accurately for navigational purposes.”

Over subsequent years technologies and procedures changed and the IHO established further WGs to update S-44 with the 2nd Edition published in 1982, the 3rd in 1987 and the 4th in 1998. Throughout these revisions the basic objectives of the publication have remained substantially unchanged and this remains so with this 5th Edition.

The Terms of Reference for the WG established to prepare the 5th Edition of S-44 included inter alia: a desire for clearer guidance regarding sea floor *features* and listed a number of concerns including system capabilities for detecting *features* and the characteristics of *features* to be detected. The WG concluded that S-44 sets minimum standards for surveys conducted for the safety of *surface* navigation. The WG considered it to be the responsibility of each national authority to determine the precise characteristics of *features* to be detected relevant to their organization and to determine the ability of particular systems and their procedures to detect such *features*. The WG further concluded that the design and construction of targets used to demonstrate system detection capabilities is the responsibility of national authorities. The reference to cubic *features* > 1 or 2 metres in size used in these Standards provides a basis for understanding that *features* of at least this size should be detected.

The principal changes made from the 4th Edition are:

The division of Order 1 into 1a where a *full sea floor search* is required and 1b where it is not required. The removal of Order 3 as it was considered that there was no longer a need to differentiate this from Order 2.

The replacement, in most cases, of the words “*accuracy*” and “*error*” by “*uncertainty*”. *Errors* exist and are the differences between the measured value and the true value. Since the true value is never known it follows that the *error* itself cannot be known. *Uncertainty* is a statistical assessment of the likely magnitude of this *error*. This terminology is increasingly being used in measurement: see ISO/IEC 98: 1995 “Guide to the expression of uncertainty in

IHO STANDARDS FOR HYDROGRAPHIC SURVEYS (S-44)
5th Edition February 2008

measurement” (due to be updated in 2008) and ISO/IEC 99:2007 “International Vocabulary of Metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM).

The Glossary has been updated and some terms which the WG consider fundamental to the understanding of these Standards are repeated in the Introduction.

The WG considered that information on “How to Survey” was not appropriate to these Standards and this information has been removed from the 5th Edition. However the WG acknowledges the usefulness of this guidance and the information has been retained in two annexes. The WG recommends that this information should be transferred to IHO Publication M-13 (Manual on Hydrography) at which time the annexes should be removed from S-44.

A minimum spot spacing for bathymetric LIDAR has been included in [Table 1](#) for Order 1b surveys where [full sea floor search](#) is not required.

Finally it was the view of the WG that S-44 provides “Standards for Hydrographic Surveys” and that it is the responsibility of individual Hydrographic Offices / Organizations to prepare “Specifications” based on these Standards. Specifications will be more system specific and as such will be quite dynamic as systems change.

INTRODUCTION

This publication is designed to provide a set of standards for the execution of hydrographic surveys for the collection of data which will primarily be used to compile navigational charts to be used for the safety of surface navigation and the protection of the marine environment.

It must be realised that this publication only provides the **minimum** standards that are to be achieved. Where the bathymetry and expected shipping use requires it, hydrographic offices / organisations wishing to gather data may need to define more stringent standards. Also, this publication does not contain procedures for setting up the necessary equipment, for conducting the survey or for processing the resultant data. These procedures (which are a fundamental part of the complete survey system) must be developed by the hydrographic office/organisation wishing to gather data that is compliant with these Standards. Consideration must be made of the order of survey they wish to achieve, the equipment they have at their disposal and the type of topography that they intend to survey. Annexes A and B provide guidelines for [Quality control](#) and Data Processing and it is intended that these will be moved to the Manual on Hydrography (IHO Publication M-13) which provides further guidance on how to perform hydrographic surveys.

There is nothing to stop users adopting these Standards for other uses. Indeed, such a broadening of the use of these Standards is welcomed. However, users who wish to adopt these for other means must bear in mind the reason why they were written and therefore accept that not all parts may be suitable for their specific needs.

To be compliant with an S-44 Order a survey must be compliant with ALL specifications for that order included in these Standards.

It is also important to note that the adequacy of a survey is the end product of the entire survey system and processes used during its collection. The [uncertainties](#) quoted in the following chapters reflect the total propagated [uncertainties](#) of all parts of the system. Simply using a piece of equipment that is theoretically capable of meeting the required [uncertainty](#) is not necessarily sufficient to meet the requirements of these Standards. How the equipment is set up, used and how it interacts with the other components in the complete survey system must all be taken into consideration.

All components **and their combination** must be capable of providing data to the required standard. The hydrographic office / organisation needs to satisfy itself that this is so by, for example, conducting appropriate trials with the equipment to be used and by ensuring that adequate calibrations are performed prior to, as well as during and, if appropriate, after the survey being carried out. The surveyor is an essential component of the survey process and must possess sufficient knowledge and experience to be able to operate the system to the required standard. Measuring this can be difficult although surveying qualifications (e.g. having passed an IHO Cat A/B recognised hydrographic surveying course) may be of considerable benefit in making this assessment.

It should be noted that the issue of this new edition to the standard does not invalidate surveys, or the charts and nautical publications based on them, conducted in accordance with previous editions, but rather sets the standards for future data collection to better respond to user needs.

It should also be noted that where the sea floor is dynamic (e.g. sand waves), surveys conducted to any of the Orders in these Standards will quickly become outdated. Such areas need to be resurveyed at regular intervals to ensure that the survey data remains valid. The intervals between these resurveys, which will depend on the local conditions, should be determined by national authorities.

A [glossary](#) of terms used in this publication is given after Chapter 6. Terms included in the glossary are shown in the text in italic type and in the electronic version are hyperlinked to their definition. The following “Fundamental Definitions” from the glossary are considered essential to the understanding of these Standards.

FUNDAMENTAL DEFINITIONS

Feature detection: The ability of a system to detect [features](#) of a defined size. These Standards specify the size of [features](#) which, for safety of navigation, should be detected during the survey.

Full sea floor search: A systematic method of exploring the sea floor undertaken to detect most of the [features](#) specified in [Table 1](#); utilising adequate detection systems, procedures and trained personnel. In practice, it is impossible to achieve 100% ensonification / 100% bathymetric coverage (the use of such terms should be discouraged).

Reduced depths: Observed depths including all [corrections](#) related to the survey and post processing and reduction to the used vertical datum.

Total horizontal uncertainty (THU): The component of [total propagated uncertainty](#) (TPU) calculated in the horizontal plane. Although THU is quoted as a single figure, THU is a 2 Dimensional quantity. The assumption has been made that the [uncertainty](#) is isotropic (i.e. there is negligible correlation between [errors](#) in latitude and longitude). This makes a Normal distribution circularly symmetric allowing a single number to describe the radial distribution of [errors](#) about the true value.

Total propagated uncertainty (TPU): the result of [uncertainty propagation](#), when all contributing measurement [uncertainties](#), both random and systematic, have been included in the propagation. [Uncertainty](#) propagation combines the effects of measurement [uncertainties](#) from several sources upon the [uncertainties](#) of derived or calculated parameters.

Total vertical uncertainty (TVU): The component of [total propagated uncertainty](#) (TPU) calculated in the vertical dimension. TVU is a 1 Dimensional quantity.

CHAPTER 1 – CLASSIFICATION OF SURVEYS

Introduction

This chapter describes the orders of survey that are considered acceptable to allow hydrographic offices / organizations to produce navigational products that will allow the expected shipping to navigate safely across the areas surveyed. Because the requirements vary with water depth and expected shipping types, four different orders of survey are defined; each designed to cater for a range of needs.

The four orders are described below along with an indication of the need that the order is expected to meet. [Table 1](#) specifies the minimum standards for each of these orders and **must** be read in conjunction with the detailed text in the following chapters.

The agency responsible for acquiring surveys should select the order of survey that is most appropriate to the requirements of safe navigation in the area. It should be noted that a single order may not be appropriate for the entire area to be surveyed and, in these cases, the agency responsible for acquiring the survey should explicitly define where the different orders are to be used. It should also be noted that the situation discovered in the field by the surveyor may differ sufficiently enough from what was expected to warrant a change of order. For instance in an area traversed by Very Large Crude Carriers (VLCCs) and expected to be deeper than 40 metres an Order 1a survey may have been specified; however if the surveyor discovers shoals extending to less than 40 metres then it may be more appropriate to survey these shoals to Special Order.

Special Order

This is the most rigorous of the orders and its use is intended only for those areas where under-keel clearance is critical. Because under-keel clearance is critical a [full sea floor search](#) is required and the size of the [features](#) to be detected by this search is deliberately kept small. Since under-keel clearance is critical it is considered unlikely that Special Order surveys will be conducted in waters deeper than 40 metres. Examples of areas that may warrant Special Order surveys are: berthing areas, harbours and critical areas of shipping channels.

Order 1a

This order is intended for those areas where the sea is sufficiently shallow to allow natural or man-made [features](#) on the seabed to be a concern to the type of surface shipping expected to transit the area but where the under-keel clearance is less critical than for Special Order above. Because man-made or natural [features](#) may exist that are of concern to surface shipping, a [full sea floor search](#) is required, however the size of the [feature](#) to be detected is larger than for Special Order. Under-keel clearance becomes less critical as depth increases so the size of the [feature](#) to be detected by the [full sea floor search](#) is increased in areas where the water depth is greater than 40 metres. Order 1a surveys may be limited to water shallower than 100 metres.

IHO STANDARDS FOR HYDROGRAPHIC SURVEYS (S-44)
5th Edition February 2008

Order 1b

This order is intended for areas shallower than 100 metres where a general depiction of the seabed is considered adequate for the type of surface shipping expected to transit the area. A [full sea floor search](#) is not required which means some [features](#) may be missed although the maximum permissible line spacing will limit the size of the [features](#) that are likely to remain undetected. This order of survey is only recommended where under-keel clearance is not considered to be an issue. An example would be an area where the seabed characteristics are such that the likelihood of there being a man-made or natural [feature](#) on the sea floor that will endanger the type of surface vessel expected to navigate the area is low.

Order 2

This is the least stringent order and is intended for those areas where the depth of water is such that a general depiction of the seabed is considered adequate. A [full sea floor search](#) is not required. It is recommended that Order 2 surveys are limited to areas deeper than 100 metres as once the water depth exceeds 100 metres the existence of man-made or natural [features](#) that are large enough to impact on surface navigation and yet still remain undetected by an Order 2 survey is considered to be unlikely.

CHAPTER 2 – POSITIONING

2.1 Horizontal Uncertainty

The uncertainty of a position is the uncertainty at the position of the sounding or feature within the geodetic reference frame.

Positions should be referenced to a geocentric reference frame based on the International Terrestrial Reference System (ITRS) e.g. WGS84. If, exceptionally, positions are referenced to the local horizontal datum, this datum should be tied to a geocentric reference frame based on ITRF.

The uncertainty of a position is affected by many different parameters; the contributions of all such parameters to the total horizontal uncertainty (THU) should be accounted for.

A statistical method, combining all uncertainty sources, for determining positioning uncertainty should be adopted. The position uncertainty at the 95% confidence level should be recorded together with the survey data (see also 5.3). The capability of the survey system should be demonstrated by the THU calculation.

The position of soundings, dangers, other significant submerged features, nav aids (fixed and floating), features significant to navigation, the coastline and topographical features should be determined such that the horizontal uncertainty meets the requirements specified in Table 1. This includes all uncertainty sources not just those associated with positioning equipment.

CHAPTER 3 – DEPTHS

3.1 Introduction

The navigation of vessels requires accurate knowledge of the water depth in order to exploit safely the maximum cargo carrying capacity, and the maximum available water for safe navigation. Where under-keel clearances are an issue the depth uncertainties must be more tightly controlled and better understood. In a similar way, the sizes of features that the survey will have or, more importantly, may not have detected, should also be defined and understood.

The measured depths and drying heights shall be referenced to a vertical datum that is compatible with the products to be made or updated from the survey e.g. chart datum. Ideally this sounding datum should also be a well defined vertical datum such as, LAT, MSL, a geocentric reference frame based on ITRS or a geodetic reference level.

3.2 Vertical Uncertainty

Vertical uncertainty is to be understood as the uncertainty of the reduced depths. In determining the vertical uncertainty the sources of individual uncertainties need to be quantified. All uncertainties should be combined statistically to obtain a total vertical uncertainty (TVU).

The maximum allowable vertical uncertainty for reduced depths as set out in Table 1 specifies the uncertainties to be achieved to meet each order of survey. Uncertainty related to the 95% confidence level refers to the estimation of error from the combined contribution of random errors and residuals from the correction of systematic errors. The capability of the survey system should be demonstrated by the TVU calculation.

Recognising that there are both depth independent and depth dependent errors that affect the uncertainty of the depths, the formula below is to be used to compute, at the 95% confidence level, the maximum allowable TVU. The parameters “a” and “b” for each order, as given in Table 1, together with the depth “d” have to be introduced into the formula in order to calculate the maximum allowable TVU for a specific depth:

$$\pm \sqrt{a^2 + (b \times d)^2}$$

Where:

- a represents that portion of the uncertainty that does not vary with depth
- b is a coefficient which represents that portion of the uncertainty that varies with depth
- d is the depth
- b x d represents that portion of the uncertainty that varies with depth

The vertical uncertainty at the 95% confidence level should be recorded together with the survey data (see also 5.3).

3.3 Reductions for Tides / Water-level Observations

Observations sufficient to determine variations in the water level across the entire survey area must be taken for the duration of the survey for the reduction of soundings to the relevant [sounding datum](#). These may be determined either by direct measurement of the water level (i.e. by using a gauge) and if necessary carried across the survey area by co-tidal [corrections](#) or by 3D positioning techniques linked to the required [sounding datum](#) by a suitable separation model.

Tidal / water-level reductions need not be applied to depths greater than 200 metres if TVU is not significantly impacted by this approximation.

3.4 Depth measurement

All anomalous [features](#) previously reported in the survey area and those detected during the survey should be examined in greater detail and, if confirmed, their position and least depth determined. If a previously reported anomalous [feature](#) is not detected refer to [Chapter 6](#) for disproving requirements. The agency responsible for survey quality may define a depth limit beyond which a detailed sea floor investigation, and thus an examination of anomalous [features](#), is not required.

For wrecks and obstructions which may have less than 40 metres clearance above them and may be dangerous to normal surface navigation, their position and the least depth over them should be determined by the best available method while meeting the depth [uncertainty](#) standard **of the appropriate order** in [Table 1](#).

Side scan sonar should not be used for depth measurement but to define areas requiring more detailed and accurate investigation.

3.5 Feature detection

When a [full sea floor search](#) is required, the equipment used to conduct the survey must be demonstrably capable of detecting [features](#) of the dimensions specified in [Table 1](#). Additionally, the equipment must be considered as part of a system (includes survey / processing equipment, procedures and personnel) that will ensure there is a high probability that these [features](#) will be detected. It is the responsibility of the hydrographic office / organisation that is gathering the data to assess the capability of any proposed system and so satisfy themselves that it is able to detect a sufficiently high proportion of any such [features](#).

The Special Order and Order 1a [feature detection](#) requirements of 1 metre and 2 metre cubes respectively are minimum requirements. [Features](#) may exist that are smaller than the size mandated for a given order but which are a hazard to navigation. It may therefore be deemed necessary by the hydrographic office / organization to detect smaller [features](#) in order to minimise the risk of undetected hazards to surface navigation.

It should be noted that even when surveying with a suitable system 100% detection of [features](#) can never be guaranteed. If there is concern that [features](#) may exist within an area that may not be detected by the Survey System being used, consideration should be given to the use of an alternative system (e.g. a mechanical sweep) to increase the confidence in the minimum safe clearance depth across the area.

3.6 Sounding Density / Line Spacing

In planning the density of soundings, both the nature of the seabed in the area and the requirements of safe surface navigation have to be taken into account to ensure an adequate [*sea floor search*](#).

For Special Order and Order 1a surveys no recommended maximum line spacing is given as there is an overriding requirement for [*full sea floor search*](#).

[*Full sea floor search*](#) is not required for Orders 1b and 2 and [Table 1](#) recommends maximum line spacing (Orders 1b and 2) and bathymetric LIDAR spot density (Order 1b). The nature of the seabed needs to be assessed as early as possible in a survey in order to decide whether the line spacing / LIDAR spot density from Table 1 should be reduced or extended.

CHAPTER 4 - OTHER MEASUREMENTS

4.1 Introduction

The following observations may not always be necessary but if specified in the survey requirement should meet the following standards.

4.2 Seabed Sampling

The nature of the seabed should be determined in potential anchorage areas; it may be determined by physical sampling or inferred from other sensors (e.g. single beam echo sounders, side scan sonar, sub-bottom profiler, video, etc.). Physical samples should be gathered at a spacing dependent on the seabed geology and as required to ground truth any inference technique.

4.3 Chart and Land Survey Vertical Datums Connection

IHO Technical Resolution A2.5, as set out in IHO Publication M-3, requires that the datum used for tidal predictions should be the same as that used for chart datum. In order for the bathymetric data to be fully exploited the vertical datum used for tidal observations should be connected to the general land survey datum via prominent fixed marks in the vicinity of the tide gauge/station/observatory. Ellipsoidal height determinations of the vertical reference marks used for tidal observations should be made relative to a geocentric reference frame based on ITRS, preferably WGS84, or to an appropriate geodetic reference level.

4.4 Tidal Predictions

Tidal data may be required for analysis for the future prediction of tidal heights and the production of Tide Tables in which case observations should cover as long a period of time as possible and preferably not less than 30 days.

4.5 Tidal Stream and Current Observations

The speed and direction of tidal streams and currents which may exceed 0.5 knot should be observed at the entrances to harbours and channels, at any change in direction of a channel, in anchorages and adjacent to wharf areas. It is also desirable to measure coastal and offshore streams and currents when they are of sufficient strength to affect surface navigation.

The tidal stream and current at each position should be measured at depths sufficient to meet the requirements of normal surface navigation in the survey area. In the case of tidal streams, simultaneous observations of tidal height and meteorological conditions should be made and the period of observation should ideally be 30 days.

The speed and direction of the tidal stream and current should be measured to 0.1 knot and the nearest 10° respectively, at 95% [*confidence level*](#).

Where there is reason to believe that seasonal river discharge influences the tidal streams and currents, measurements should be made to cover the entire period of variability.

CHAPTER 5 – DATA ATTRIBUTION

5.1 Introduction

To allow a comprehensive assessment of the quality of survey data it is necessary to record or document certain information together with the survey data. Such information is important to allow exploitation of survey data by a variety of users with different requirements, especially as requirements may not be known when the survey data is collected.

5.2 Metadata

Metadata should be comprehensive but should comprise, as a minimum, information on:

- the survey in general e.g. purpose, date, area, equipment used, name of survey platform;
- the geodetic reference system used, i.e. horizontal and vertical datum including ties to a geodetic reference frame based on ITRS (e.g. WGS84) if a local datum is used;
- calibration procedures and results;
- sound speed correction method;
- tidal datum and reduction;
- uncertainties achieved and the respective confidence levels;
- any special or exceptional circumstances;
- rules and mechanisms employed for data thinning.

Metadata should preferably be an integral part of the digital survey record and conform to the “IHO S-100 Discovery Metadata Standard”, when this is adopted. Prior to the adoption of S-100, ISO 19115 can be used as a model for the metadata. If this is not feasible similar information should be included in the documentation of a survey.

Agencies responsible for the survey quality should develop and document a list of metadata used for their survey data.

5.3 Point Data Attribution

All data should be attributed with its uncertainty estimate at the 95% confidence level for both position and, if relevant, depth. The computed or assumed scale factor applied to the standard deviation in order to determine the uncertainty at the 95% confidence level, and/or the assumed statistical distribution of errors should be recorded in the survey’s metadata. (For example, assuming a Normal distribution for a 1 Dimensional quantity, such as depth, the scale factor is 1.96 for 95% confidence. A statement such as “Uncertainties have been computed at 95% confidence assuming a standard deviation scale factor of 1.96 (1D) or 2.45 (2D), corresponding to the assumption of a Normal distribution of errors,” would be adequate in the metadata.) For soundings this should preferably be done for each individual sounding; however a single uncertainty estimate may be recorded for a number of soundings or even for an area, provided the difference between the individual uncertainty estimates and the collectively assigned uncertainty estimate is negligible. The attribution should, as a minimum, be sufficient to demonstrate that the requirements of these Standards have been met.

5.4 Bathymetric Model Attribution

If a *Bathymetric Model* is required, *metadata* should include: the model resolution; the computation method; the underlying data density; *uncertainty* estimate/*uncertainty surface* for the model; and a description of the underlying data.

5.5 Report of Survey

The Report of Survey is the principal means by which the Surveyor in Charge approves the contents of all survey records. It must give a clear and comprehensive account of how the survey was carried out, the results achieved, the difficulties encountered and the shortcomings. Emphasis should be placed on the analysis of achieved accuracies and whether the survey specifications have been met.

CHAPTER 6 - ELIMINATION OF DOUBTFUL DATA

6.1 Introduction

To improve the safety of navigation it is desirable to eliminate doubtful data, i.e. data which are usually denoted on charts by PA (Position Approximate), PD (Position Doubtful), ED (Existence Doubtful), SD (Sounding Doubtful) or as "reported danger". To confirm or disprove the existence of such data it is necessary to carefully define the area to be searched and subsequently survey that area according to the standards outlined in this publication.

6.2 Extent of Area to be Searched

No empirical formula for defining the search area can cover all situations. For this reason, it is recommended that the search radius should be at least 3 times the estimated position uncertainty of the reported hazard at the 95% confidence level as determined by a thorough investigation of the report on the doubtful data by a qualified hydrographic surveyor.

If such report is incomplete or does not exist at all, the position uncertainty must be estimated by other means as, for example, a more general assessment of positioning and depth measurement uncertainties during the era when the data in question was collected.

6.3 Conducting the Search

The methodology for conducting the search should be based on the nature of the feature, the area in which the doubtful data is reported and the estimated danger of the potential hazard to surface navigation. Once this has been established, the search procedure should be that of conducting a hydrographic survey of the extent defined in 6.2, to the standards established in this publication.

6.4 Presentation of Search Results

Doubtful data shall be replaced with actual data collected during the search if the hazard has been detected. If not detected, the agency responsible for the survey quality shall decide whether to retain the hazard as charted or to delete it.

IHO STANDARDS FOR HYDROGRAPHIC SURVEYS (S-44)
5th Edition February 2008

TABLE 1
Minimum Standards for Hydrographic Surveys
(To be read in conjunction with the full text set out in this document.)

Reference	Order	Special	1a	1b	2
Chapter 1	Description of areas.	Areas where under-keel clearance is critical	Areas shallower than 100 metres where under-keel clearance is less critical but <i>features</i> of concern to surface shipping may exist.	Areas shallower than 100 metres where under-keel clearance is not considered to be an issue for the type of surface shipping expected to transit the area.	Areas generally deeper than 100 metres where a general description of the sea floor is considered adequate.
Chapter 2	Maximum allowable THU 95% <i>Confidence level</i>	2 metres	5 metres + 5% of depth	5 metres + 5% of depth	20 metres + 10% of depth
Para 3.2 and note 1	Maximum allowable TVU 95% <i>Confidence level</i>	a = 0.25 metre b = 0.0075	a = 0.5 metre b = 0.013	a = 0.5 metre b = 0.013	a = 1.0 metre b = 0.023
Glossary and note 2	<i>Full Sea floor Search</i>	Required	Required	Not required	Not required
Para 2.1 Para 3.4 Para 3.5 and note 3	<i>Feature Detection</i>	Cubic <i>features</i> > 1 metre	Cubic <i>features</i> > 2 metres, in depths up to 40 metres; 10% of depth beyond 40 metres	Not Applicable	Not Applicable
Para 3.6 and note 4	Recommended maximum Line Spacing	Not defined as <i>full sea floor search</i> is required	Not defined as <i>full sea floor search</i> is required	3 x average depth or 25 metres, whichever is greater For bathymetric lidar a spot spacing of 5 x 5 metres	4 x average depth
Chapter 2 and note 5	Positioning of fixed aids to navigation and topography significant to navigation. (95% <i>Confidence level</i>)	2 metres	2 metres	2 metres	5 metres
Chapter 2 and note 5	Positioning of the Coastline and topography less significant to navigation (95% <i>Confidence level</i>)	10 metres	20 metres	20 metres	20 metres
Chapter 2 and note 5	Mean position of floating aids to navigation (95% <i>Confidence level</i>)	10 metres	10 metres	10 metres	20 metres

IHO STANDARDS FOR HYDROGRAPHIC SURVEYS (S-44)
5th Edition February 2008

Notes:

- 1: Recognising that there are both constant and depth dependent uncertainties that affect the uncertainty of the depths, the formula below is to be used to compute, at the 95% confidence level, the maximum allowable TVU. The parameters “a” and “b” for each Order, as given in the Table, together with the depth “d” have to be introduced into the formula in order to calculate the maximum allowable TVU for a specific depth:

$$\pm \sqrt{a^2 + (b \times d)^2}$$

Where:

- a represents that portion of the uncertainty that does not vary with depth
 - b is a coefficient which represents that portion of the uncertainty that varies with depth
 - d is the depth
 - b x d represents that portion of the uncertainty that varies with depth
- 2: For safety of navigation purposes, the use of an accurately specified mechanical sweep to guarantee a minimum safe clearance depth throughout an area may be considered sufficient for Special Order and Order 1a surveys.
- 3: A cubic feature means a regular cube each side of which has the same length. It should be noted that the IHO Special Order and Order 1a feature detection requirements of 1 metre and 2 metre cubes respectively, are minimum requirements. In certain circumstances it may be deemed necessary by the hydrographic offices / organizations to detect smaller features to minimise the risk of undetected hazards to surface navigation. For Order 1a the relaxing of feature detection criteria at 40 metres reflects the maximum expected draught of vessels.
- 4: The line spacing can be expanded if procedures for ensuring an adequate sounding density are used.
"Maximum Line Spacing" is to be interpreted as the:
- Spacing of sounding lines for single beam echo sounders, or the
- Distance between the useable outer limits of swaths for swath systems.
- 5: These only apply where such measurements are required for the survey.

GLOSSARY

Note: The terms defined below are those that are most relevant to this publication. A much larger selection of terms are defined in IHO Special Publication S-32 (Hydrographic Dictionary) and this should be consulted if the required term is not listed here. If a term listed below has a different definition in S-32, the definition given below should be used in relation to these standards.

Accuracy: The extent to which a measured or enumerated value agrees with the assumed or accepted value (see: [uncertainty](#), [error](#)).

Bathymetric Model: A digital representation of the topography (bathymetry) of the sea floor by coordinates and depths.

Blunder: The result of carelessness or a mistake; may be detected through repetition of the measurement.

Confidence interval: See [uncertainty](#).

Confidence level: The probability that the true value of a measurement will lie within the specified [uncertainty](#) from the measured value. It must be noted that confidence levels (e.g. 95%) depend on the assumed statistical distribution of the data and are calculated differently for 1 Dimensional (1D) and 2 Dimensional (2D) quantities. In the context of this standard, which assumes Normal distribution of [error](#), the 95% confidence level for 1D quantities (e.g. depth) is defined as 1.96 x standard deviation and the 95% confidence level for 2D quantities (e.g. position) is defined as 2.45 x standard deviation.

Correction: A quantity which is applied to an observation or function thereof, to diminish or minimise the effects of [errors](#) and obtain an improved value of the observation or function. It is also applied to reduce an observation to some arbitrary standard. The correction corresponding to a given computed [error](#) is of the same magnitude but of opposite sign.

Error: The difference between an observed or computed value of a quantity and the true value of that quantity. (NB The true value can never be known, therefore the true error can never be known. It is legitimate to talk about error sources, but the values obtained from what has become known as an error budget, and from an analysis of residuals, are [uncertainty](#) estimates, not errors. See [uncertainty](#).)

Feature: in the context of this standard, any object, whether manmade or not, projecting above the sea floor, which may be a danger for surface navigation.

Feature detection: The ability of a system to detect [features](#) of a defined size. These Standards specify the size of [features](#) which, for safety of navigation, should be detected during the survey.

Full sea floor search: A systematic method of exploring the sea floor undertaken to detect most of the [features](#) specified in Table 1; utilising adequate detection systems, procedures and trained personnel. In practice, it is impossible to achieve 100% ensonification / 100% bathymetric coverage (the use of such terms should be discouraged).

Integrity monitor: Equipment consisting of a GNSS receiver and radio transmitter set up over a known survey point that is used to monitor the quality of a Differential GNSS (DGNSS) signal. Positional discrepancies are continuously monitored and timely warnings are transmitted to users indicating when the system should not be used.

Integrity monitoring: This is the ability of a system to provide timely warnings to users when the system should not be used.

Metadata: Information describing characteristics of data, e.g. the [uncertainty](#) of survey data. ISO definition: Data (describing) about a data set and usage aspect of it. Metadata is data implicitly attached to a collection of data. Examples of metadata include overall quality, data set title, source, positional uncertainty and copyright.

Quality assurance: All those planned and systematic actions necessary to provide adequate confidence that a product or a service will satisfy given requirements for quality.

Quality control: All procedures which ensure that the product meets certain standards and specifications.

Reduced depths: Observed depths including all [corrections](#) related to the survey and post processing and reduction to the used vertical datum.

Sea floor search: A systematic method of exploring the sea floor in order to detect [features](#) such as wrecks, rocks and other obstructions on the sea floor.

Sounding datum: The vertical datum to which the soundings on a hydrographic survey are reduced. Also called 'datum' for sounding reduction.

Total horizontal uncertainty (THU): The component of [total propagated uncertainty](#) (TPU) calculated in the horizontal plane. Although THU is quoted as a single figure, THU is a 2 Dimensional quantity. The assumption has been made that the [uncertainty](#) is isotropic (i.e. there is negligible correlation between [errors](#) in latitude and longitude). This makes a Normal distribution circularly symmetric allowing a single number to describe the radial distribution of [errors](#) about the true value.

Total propagated uncertainty (TPU): the result of [uncertainty](#) propagation, when all contributing measurement [uncertainties](#), both random and systematic, have been included in the propagation. [Uncertainty](#) propagation combines the effects of measurement [uncertainties](#) from several sources upon the [uncertainties](#) of derived or calculated parameters.

Total vertical uncertainty (TVU): The component of [total propagated uncertainty](#) (TPU) calculated in the vertical dimension. TVU is a 1 Dimensional quantity.

Uncertainty: The interval (about a given value) that will contain the true value of the measurement at a specific [confidence level](#). The [confidence level](#) of the interval and the assumed statistical distribution of [errors](#) must also be quoted. In the context of this standard the terms uncertainty and [confidence interval](#) are equivalent.

Uncertainty Surface: A model, typically grid based, which describes the depth [uncertainty](#) of the product of a survey over a contiguous area of the skin of the earth. The uncertainty surface should retain sufficient [metadata](#) to describe unambiguously the nature of the [uncertainty](#) being described.

GUIDELINES FOR QUALITY CONTROL

NOTE: it should be noted that the information contained in Annexes A and B provide some guidance on [quality control](#) and data processing. These Annexes are **not** an integral part of the S-44 Standards and will be removed when the information therein is fully incorporated into IHO Publication M-13.

A.1 Introduction

To ensure that the required [uncertainties](#) are achieved it is necessary to monitor performance. Compliance with the criteria specified in this document has to be demonstrated.

Standard calibration techniques should be completed prior to and after the acquisition of data and after any major system modification takes place.

Establishing [quality control](#) procedures should be a high priority for hydrographic offices / organizations. These procedures should cover the entire system including navigation sensors, data collection and processing equipment and the operators. All equipment should be confirmed as functioning within its calibration values and the system should be assessed to ensure that the relevant [uncertainties](#) in [Table 1](#) can be met. Other parameters, e.g. vessel motion and speed, which can affect the quality of the collected data, should also be monitored.

The processing procedures used prior to the introduction of Multi Beam, Echo Sounders (MBES) and bathymetric LIDAR systems are inefficient, in terms of both manpower and the time required to process the high volume of data gathered by these systems. Processing procedures are needed that allow the reduction, processing and production of the final data set within acceptable manpower and time constraints while maintaining data integrity. As hydrographic offices / organizations continue to be responsible (liable) for their products, these processing procedures should be well documented.

The original survey data (raw data from the different sensors) should be conserved adequately before commencing with the processing of data. The final processed data set should also be conserved. The long-term storage of data, in this era of rapidly changing electronic systems, needs careful planning, execution and monitoring.

Each office is responsible for the definition of its long-term conservation policy for both raw and processed data sets.

A.2 Positioning

[Integrity monitoring](#) for Special Order and Order 1a/b surveys is recommended. When equipment is installed to determine or improve the positioning of survey platforms (e.g. Global Navigational Satellite Systems (GNSS) [corrections](#)), the [uncertainty](#) of the equipment position relative to the horizontal datum must be included in the calculation of THU.

A.3 Depth Data Integrity

Check lines or overlapping swaths indicate the level of agreeability or repeatability of measurements but do not indicate absolute accuracy in that there are numerous sources of potential common errors (see A.4) between data from main lines and check lines. The quality control procedure should include statistical analysis of differences and the consideration of common errors to provide an indication of compliance of the survey with the standards given in Table 1. The effect of spikes and blunders should be eliminated prior to this analysis. Remaining anomalous differences should be further examined with a systematic analysis of contributing uncertainty sources. All discrepancies should be resolved, either by analysis or re-survey during progression of the survey task.

The ability to compare surfaces generated from newly collected data to those generated from historical information can often be useful in validating the quality of the new information, or alternatively, for notifying the collecting agency of an unresolved systematic uncertainty that requires immediate attention.

A.3.1 Single-beam Echo Sounders (SBES)

Check lines should be run at discrete intervals. These intervals should not normally be more than 15 times the spacing of the main sounding lines.

A.3.2 Swath Echo Sounders

An appropriate assessment of the uncertainty of the depths at each incidence angle (within each beam for a MBES) should be made. If any of the depths have unacceptable uncertainties, the related data should be excluded. A number of check lines should be run. Where adjacent swaths have a significant overlap the spacing between check lines may be extended.

A.3.3 Sweep Systems (multi-transducer arrays)

It is essential that the distance between individual transducers and the acoustic area of ensonification should be matched to the depths being measured to ensure full sea floor coverage across the measurement swath. A number of check lines should be run.

Vertical movements of booms must be monitored carefully as the sea state increases, especially where the effects of heave on the transducers are not directly measured (e.g. decoupled booms systems). Once the heave on the transducers exceeds the maximum allowable value in the uncertainty budget, sounding operations should be discontinued until sea conditions improve.

A.3.4 Bathymetric LIDAR

Hazards to navigation detected by bathymetric LIDAR should be examined using a bathymetric system capable of determining the shallowest point according to the standards set out in this document. A number of check lines should be run.

A.4 Error Sources

Although the following text focuses on [errors](#) in data acquired with swath systems, it should be noted that it is in principle applicable to data acquired with any depth measurement system.

With swath systems the distance between the sounding on the sea floor and the positioning system antenna can be very large, especially in deep water. Because of this, sounding position [uncertainty](#) is a function of the [errors](#) in vessel heading, beam angle and the water depth.

Roll and pitch [errors](#) will also contribute to the [uncertainty](#) in the positions of soundings. Overall, it may be very difficult to determine the position [uncertainty](#) for each sounding as a function of depth. The [uncertainties](#) are a function not only of the swath system but also of the location of, offsets to and accuracies of the auxiliary sensors.

The use of non-vertical beams introduces additional [uncertainties](#) caused by incorrect knowledge of the ship's orientation at the time of transmission and reception of sonar echoes. [Uncertainties](#) associated with the development of the position of an individual beam must include the following:

- a) Positioning system [errors](#);
- b) Range and beam [errors](#);
- c) The error associated with the ray path model (including the sound speed profile), and the beam pointing angle;
- d) The error in vessel heading;
- e) System pointing [errors](#) resulting from transducer misalignment;
- f) Sensor location;
- g) Vessel motion sensor [errors](#) i.e. roll and pitch;
- h) Sensor position offset [errors](#); and
- i) Time synchronisation / latency.

Contributing factors to the vertical [uncertainty](#) include:

- a) Vertical datum [errors](#);
- b) Vertical positioning system [errors](#);
- c) Tidal measurement [errors](#), including co-tidal [errors](#) where appropriate;
- d) Instrument [errors](#);
- e) Sound speed [errors](#);
- f) Ellipsoidal / vertical datum separation model [errors](#);
- g) Vessel motion [errors](#), i.e. roll, pitch and heave;
- h) Vessel draught;
- i) Vessel settlement and squat;
- j) Sea floor slope; and
- k) Time synchronisation / latency.

Agencies responsible for the survey quality are encouraged to develop [uncertainty](#) budgets for their own systems.

A.5 Propagation of Uncertainties

TPU is a combination of random and bias based [uncertainties](#). Random and short period [uncertainties](#) have to be recognised and evaluated both in horizontal and vertical directions.

The propagated [uncertainty](#) may be expressed as a variance (in meters²) but is more often reported as an [uncertainty](#) (in meters) derived from variance with the assumption that the [uncertainty](#) follows a known distribution. In the latter case, the level of confidence (e.g., “at 95% [confidence level](#)”) and the assumed distribution shall be documented. Horizontal [uncertainties](#) are generally expressed as a single value at a 95% level, implying an isotropic distribution of [uncertainty](#) on the horizontal plane.

In the hydrographic survey process it is necessary to model certain long period or constant factors related to the physical environment (e.g. tides, sound speed, dynamics, squat of the survey vessel). Inadequate models may lead to bias type [uncertainties](#) in the survey results. These [uncertainties](#) shall be evaluated separately from random type [uncertainties](#).

TPU is the resultant of these two main [uncertainties](#). The conservative way of calculating the result is the arithmetic sum, although users should be aware that this may significantly overestimate the total [uncertainty](#). Most practitioners, and the appropriate ISO standard, recommend quadratic summation (i.e., summation of suitably scaled variances).

GUIDELINES FOR DATA PROCESSING

NOTE: it should be noted that the information contained in Annexes A and B provide some guidance on [quality control](#) and data processing. These Annexes are **not** an integral part of the S-44 Standards and will be removed when the information therein is fully incorporated into IHO Publication M-13.

The text of this annex originates from IHB CL 27/2002 entitled “Guidelines for the processing of high volume bathymetric data” dated 8 August 2002. Sections 2, 3.1 and 4 of these guidelines have been incorporated into the main body of the 5th Edition of S-44 whilst the remaining sections, with a few amendments, are reproduced below.

B.1 Introduction

The following processing guidelines concentrate on principles and describe **minimum requirements**. The processing steps outlined below are only to be interpreted as an indication, also with regard to their sequence, and are not necessarily exhaustive. Adaptations may be required due to the configuration of the survey as well as the processing system actually used. In general, processing should strive to use all available sources of information to confirm the presence of navigationally significant soundings.

The following workflow should be followed:

B.1.1 Position

This step should comprise merging of positioning data from different sensors (if necessary), qualifying positioning data, and eliminating position jumps. Doubtful data should be flagged and not be deleted.

B.1.2 Depth corrections

[Corrections](#) should be applied for water level changes, measurements of motion sensors, and changes of the draught of the survey vessel (e. g. squat changing with speed; change over time caused by fuel consumption). It should be possible to re-process data for which [corrections](#) were applied in real-time.

B.1.3 Attitude data

Attitude data (heading, heave, pitch, roll) should be qualified and data jumps be eliminated. Doubtful data should be flagged and not be deleted.

B.1.4 Sound speed correction

[Corrections](#) due to two-way travel time and refraction should be calculated and applied during this step. If these [corrections](#) have already been applied in real-time during the survey, it should be possible to override them by using another sound speed profile.

B.1.5 System Time Latencies

Time latencies in the survey system may include both constant and variable components. The acquisition system or the processing system should check for latency and remove it whenever practicable.

B.1.6 Merging positions and depths

For this operation the time offset (latency) and the geometric offsets between sensors have to be taken into consideration.

B.1.7 Analysis of returning signal

When a representation of the time series of the amplitude of the returning signal is available, this information may be used to check the validity of soundings.

B.1.8 Automatic (non-interactive) data cleaning

During this stage, the coordinates (i.e. positions and depths) obtained should be controlled automatically by a programme using suitable statistical algorithms which have been documented, tested and demonstrated to produce repeatable and accurate results. When selecting an algorithm, robust estimation techniques should be taken into consideration as their adequacy has been confirmed. Many high-density bathymetry processing packages have built-in statistical processing tools for detecting and displaying outliers. Generally speaking, higher-density data sets with large amounts of overlap between lines provide an increased likelihood of detecting *blunders*. In addition to statistics, threshold values for survey data can be used to facilitate the detection of *blunders*. Each agency is responsible for the validation of the algorithm used and the procedures adopted.

All *blunders* and erroneous and doubtful data should be flagged for subsequent operator control. The type of flag used should indicate that it was set during the automatic stage.

B.1.9 Manual (interactive) data cleaning

Following automated processing procedures, there is a requirement for an experienced and responsible hydrographer to review the automated results and validate those results and/or resolve any remaining ambiguities.

For this stage the use of 3-D visualisation tools is strongly recommended. Decision making about whether to accept or reject apparently spurious soundings can often be enhanced by viewing combined data sets in three dimensions. These tools should allow viewing the data using a zoom facility. The interactive processing system should also offer different display modes for visualisation, e.g. depth plot, *uncertainty* plot, single profile, single beam, backscatter imagery etc. and should allow for the visualisation of the survey data in conjunction with other useful information e.g. shoreline, wrecks, aids to navigation etc. Editing the data should be possible in all modes and include an audit trail. When editing sounding data, it can often be useful to understand the spatial context of the examined data points. What may appear to be bad soundings (*blunders*) out of context may be recognised as real sea floor artefacts (submerged piles, wrecks, etc.) when viewed in the context of a chart backdrop for example. If feasible, data displays should be geo-referenced. The ability to

compare surfaces from newly collected data to ones generated from historical information can often be useful in validating the quality of the new information, or alternatively, for notifying the collecting agency of an unresolved systematic [uncertainty](#) that requires immediate attention.

If feasible, these tools should include the reconciliation of normalised backscatter imagery with bathymetry and, provided that automated object detection tools were used, the display of flagged data for both data modes should be possible.

The rules to be observed by operators during this stage should be documented.

The flags set during the automatic stage, which correspond to depths shallower than the surrounding area, should require explicit operator action, at least, for Special Order and Order 1 a/b surveys. If the operator overrules flags set during the automatic stage, this should be documented. If a flag is set by the operator, the type of flag used should indicate this.

B.2 Use of [uncertainty surfaces](#)

Many statistical bathymetry processing packages also have the ability to generate an [uncertainty surface](#) associated with the bathymetry using either input [error](#) estimates or by generating spatial statistics within grid cells. Displaying and codifying these [uncertainty surfaces](#) is one method of determining whether the entire survey area has met the required specifications. If some areas fall outside the specifications, these areas can be targeted for further data collection or use of alternative systems in order to reduce the [uncertainty](#) to within an acceptable tolerance. When performed in real-time, the sampling strategy can be adapted as the survey progresses, ensuring the collected data are of an acceptable quality for the intended use. Each agency is responsible for the validation of these processing capabilities prior to use.

B.3 Validation Procedures

The final data should be subject to independent in-house validation employing documented [quality control](#) procedures.

**DISCIPLINARE TECNICO
PER LA REALIZZAZIONE DEI RILIEVI IDROGRAFICI**



ALLEGATO B

**REPORT OF SURVEY
PART 1 Descriptive
PART 2 Technical**

Appendix 5 to IHO/M13 “Manual on Hydrography” 1st Edition May 2005

501

**APPENDIX 5
SPECIMEN REPORT OF SURVEY**

ENGLAND, SOUTH COAST
APPROACHES TO DEEPWATER SOUND

SURVEYING VESSEL *[Name]*

SURVEYED BY *[Name of Surveyor]*

[Start and End Date of Survey]

1:25,000

REPORT OF SURVEY

[Date of Report]

[Survey Reference Number]

M-13

CONTENTS

PART 1 - DESCRIPTIVE

Section

1. Introduction
2. Geodetic Control
3. Digital Surveying System
4. Navaids
5. Bathymetry
6. Sonar
7. Seabed Sampling
8. Seabed Topography and Textures
9. Tides and Sounding Datum
10. Tidal Streams
11. Wrecks and Obstructions
12. Lights and Buoys
13. Coastline, Topography, Measured Distances, Conspicuous Objects and Marks
14. Sailing Directions and Nomenclature
15. Radio Stations
16. Ancillary Observations
17. Miscellaneous

PART 1**1. Introduction**

- 1.1 Give start and finish dates. Remark on any general service activities which interrupted the progress of the survey.
- 1.2 Give a general statement on the weather, including the seasonal climate and variations experienced. Comments on weather are essential when surveying unstable, critical areas which require optimum hydrodynamic conditions to determine the absolute minimum depth over each feature. Comments are also required on how the weather affected the quality of the data – e.g. ship motion and heave compensator performance, degradation of sonar search, stability of navaid in storms, effect of sea conditions on sandwave heights.
- 1.3 Comment on any extraneous activities (e.g. firing ranges or saturation fishing) which affected the conduct of the survey. Mention whether the strength of the tidal stream caused any particular difficulties. Mention any logistic problems.
- 1.4 Give the overall opinion of the completeness of the survey. Identify any areas which require further surveying.

2. Geodetic Control

- 2.1 State how much existing geodetic control was used and explain how any new control was established; give a general statement on the degree of accuracy achieved and outline any difficulties encountered in linking to existing control.

3. Digital Surveying System

- 3.1 State which systems and issues of software were used, if appropriate. Comment on any enhancements implemented during the survey, giving dates when installed.
- 3.2 Mention any major difficulties experienced or defects that had a significant impact on the progress or quality of the survey and venture an opinion of the effectiveness of the systems used. There is no requirement to include details of minor defects.
- 3.3 A statement is to be made to the effect that all significant depths detected by the echo sounder are represented on the digital records, indicating how this has been achieved. Reasons must be given if this check has not been carried out.

4. Nav aids

- 4.1 State the type and operating modes of the systems used.
- 4.2 Where a DGPS solution utilises a network of reference stations, comment upon the reference station network geometry and reference station ranges, with respect to the survey area. If a single reference station DGPS solution is used in preference to a network solution state why.
- 4.3 Describe how and when the systems were calibrated and/or validated.

- 4.4 Give the Surveyor's opinion of the quality and reliability of the equipment, and the accuracy's achieved. Comment upon any periods of poor positioning quality observed. Include details of any GPS reference station failures or incidences of abnormally high latency in the delivery of pseudo range corrections.

5. Bathymetry

- 5.1 State the type of echo-sounder used and its transmission frequencies, especially where dual frequency sets are used. State the result of ship squat trials conducted. State the type of heave compensation used and give a brief summary of its performance.
- 5.2 State the method of obtaining sound-velocity (SV) and the frequency of SV and bar-check observations; give an opinion of their accuracy. Quote the mean SV used, if appropriate.
- 5.3 State the sounding line direction, line spacing and average speed over the ground. For shoal investigations etc, quote the density of the sounding lines and the seabed footprint of the echo sounder beam.
- 5.4 Describe any Leading Lines or Recommended Tracks.
- 5.5 Give the Surveyor's estimation of the overall accuracy of the soundings, drawing attention to reasons why the desired accuracy standard may not have been met. Include an opinion of the thoroughness of the survey with regard to the line density.

(See also paragraph 8 (Seabed Topography and Texture - Comparison with Previous Surveys) and paragraph 9 (Tides and Sounding Datum - Scrutiny of Cross-line intersections); these will have a bearing on the estimated accuracy of the sounding, the assessment of the accuracy of the co-tidal chart, and on the Charge Surveyor's general opinion of the completeness of the bathymetry and assessment of further work necessary).

6. Sonar

- 6.1 State the type of sonar used and its transmission frequency.
- 6.2 Mention the type and frequency of confidence checks carried out. Include the Surveyor's opinion of the quality and reliability of the sonar equipment.
- 6.3 State the choice of sonar line direction, line spacing, sonar range, and mean SOA. Give an estimate of the effect of tidal streams on the lateral position of the towfish and describe any precautions taken to ensure complete sonar coverage.
- 6.4 State the allowance made for sonar layback at the ends of lines and whether the extra line was run outside the required survey area limits to achieve the sonar search specified in the survey specification.
- 6.5 Give the Surveyor's opinion of the thoroughness of the sonar coverage and a definitive statement of the extent of the search achieved.

7. Seabed Sampling

- 7.1 State the sampling interval and comment upon any particular samples obtained on interesting features. Describe any reservations the Surveyor may have concerning the distribution of sediments as portrayed by the samples obtained. Quote the number of samples retained.
- 7.2 State the method of sampling used and mention any problems with the equipment.

8. Seabed Topography and Texture

- 8.1 Give a brief thumb-nail sketch description of the seabed topography of the surveyed area. State the Charge Surveyor's opinion of all significant features, their nature and distribution throughout the survey area. Comment on any difficulties experienced in interpreting the sonar trace when preparing the textures tracing.
- 8.2 State the reason if unable to investigate a shoal as thoroughly as desired and estimate the reliability of the least depth obtained; identify the extra work needed to ascertain the absolute least depth:
- e.g.: 'the shoal was thoroughly examined by echo sounder but due to the likelihood of a rock pinnacle, it should be wire swept to guarantee obtaining the least depth. Adverse weather prevented this being completed during the survey.'
- 8.3 Comment on any areas of less than 40 metres depth which were not interlined.
- 8.4 Mention dredging activities and spoil grounds.
- 8.5 Comment on any movement of sandwaves when compared with previous surveys.
- 8.6 Give the Surveyor's opinion of the comparison with previous surveys and any doubts about the detection of all existing shoal depths, or recommendations for retaining previously surveyed depths. If it has not been possible to check and confirm or disprove every charted feature in the survey area, explain why.
- 8.7 Where it has proved impossible to sound a stretch of coastline because breakers appear to be a permanent feature this is to be noted in Annex N.

9. Tides and Sounding Datum

- 9.1 State where the tidal station was sited and how Sounding Datum was established. For an established gauge, describe how the setting of the zero was checked.
- 9.2 Describe any transfer of datum involved and any use made of co-tidal charts.
- 9.3 Describe any adjustment to the level of the Sounding Datum found necessary during the course of the survey.
- 9.4 State the types of tidegauge and/or tidepole used; state over what period observations were made and whether they were analysed.

- 9.5 Mention any tidegauge malfunctions and any difficulties in obtaining tide readings such as impounding or surging.
- 9.6 Quote the Standard Port used for predicted tides, or explain the use made of harmonic constants to derive tidal predictions.
- 9.7 Give the Surveyor's opinion of the accuracy of the levelling used to establish Sounding Datum and the accuracy of the tidal data in terms of both height and time. State the assessment, from careful scrutiny of cross-line intersections, of the accuracy of the tidal reductions after co-tidal corrections have been applied. (see paragraph 5).
- 10. Tidal Streams**
- 10.1 State where, when and how, tidal stream observations were carried out. Mention any problems with the equipment.
- 10.2 Explain why a required tidal stream station was not observed or was observed in a different position from the one ordered.
- 10.3 If the observations were not taken at Springs, explain why not and estimate the consequential effect on the quality of the data rendered. State what analysis has been carried out.
- 10.4 Give a brief synopsis of the observations obtained and the Surveyor's opinion of the accuracy of the observations and the effects of the weather on the quality of the data.
- 10.5 If no observations were carried out, give a brief qualitative assessment of the tidal streams derived from experience of handling the ship on sounding lines, or from fishermen or others with local knowledge.
- 11. Wrecks and Obstructions**
- 11.1 State the method of investigating wrecks and obstructions, including the techniques used for wire-sweeping and the number of wrecks/obstructions which were wire-swept.
- 11.2 Comment on any problems encountered with obtaining the least depths,
 e.g. 'could not wire drift sweep because the wreck was at a nodal point'; or 'the weather was too rough for wire sweeping but least depth obtained by echo sounder was considered sufficient'.
- 11.3 Provide a general statement on details obtained from fishermen or others with local knowledge. If possible, provide a summary of the effect that certain weather conditions have on wrecks and obstructions.
- 11.4 Explain why a particular ordered wire-sweep was not carried out.

12. Lights and Buoys

- 12.1 Described how lights were checked and were fixed. If any new light has been established, it should be fully described using the format in the Light List, and the method of determining its position stated. (Details of the observations for position should appear in the Geodetic Data).
- 12.2 Whenever possible, the Authority responsible for establishing any new light or buoy should be quoted.
- 12.3 Describe how the position of each buoy was fixed on the flood and the ebb and quote the spread of position about the final accepted mean.
- 12.4 Give the Surveyor's opinion on the accuracy of the observations to determine light sectors and positions of navigational buoys. Give a positive statement to confirm the light characteristics shown on all the published charts that cover the survey area (Art 0309).

13. Coastline, Topography, Measured Distances, Conspicuous Objects and Marks

- 13.1 State whether the coastline was fixed in the field and if so by what method, or whether accepted from:
 - a. aerial photo plot - give details
 - b. maps - give details
- 13.2 State how heights were observed. Comment on any significant changes such as foreshore erosion or significant soft sediment build up.
- 13.3 Comment on any new man-made facilities such as marinas or jetties (which are also to be included in amendments to Sailing Directions).
- 13.4 Comment on any measured distances and marks indicating clearing lines, leading lines or recommended tracks, either found, or charted but no longer usable. Include full details in the amendments to the Sailing Directions and Annex M.
- 13.5 Remark on those objects considered to be conspicuous and objects charted as conspicuous but no longer worthy of the description. Include these in amendments to Sailing Directions and in Annex M.
- 13.6 Where an Aerial Photo Plot was provided, describe the way in which the data was checked in the field and draw attention to any major discrepancies found. Comment on the general utility of the plot.

14. Sailing Directions and Nomenclature

- 14.1 Comment that amendments were not needed, or that they are contained in Annex N. Draw attention to any major inaccuracies in the current Sailing Directions. Remark on photographs taken and the accuracy of those currently published in the Sailing Directions. State whether or not charted names have been checked, in so far as this is practicable, giving details of how this was done. When one set of amendments covers two or more surveys, or a survey rendered in two or more parts with separate reports, a

reference is to be included in each report indicating where the Amendments to Sailing Directions may be found.

- 14.2 Remark on any new names proposed.
 - 14.3 List copies of port handbooks, guides etc obtained during the course of the survey and forwarded with the Report of Survey.
- 15. Radio Signals**
- 15.1 Provide a general statement on the accuracy of data contained in ALRS that applies to the area surveyed and ports visited.
- 16. Ancillary Observations**
- 16.1 Describe the observing techniques and venture opinions on the thoroughness of the observations used for any of the following:
 - a. Fresh Water Springs;
 - b. Overfalls, Tide Rips and Eddies;
 - c. Any special scientific observations ordered (e.g. magnetic variation).
- 17. Miscellaneous**
- 17.1 Comment on any other facets of the execution and results of the survey which may be of value to the Hydrographic Office or of historic interest when reviewed in future years.

[Signature Block]

CONTENTS

PART 2 - TECHNICAL

A	Accompanying Documents
B	Digital Surveying System
C	Geodetic Data
D	Navaid Calibrations and Validations
E	Sound Velocity and Bar-Check Observations
F	Levelling and Tidal Observations
G	Accuracy of Soundings
H	Comparison with Published Chart
I	Wrecks and Obstructions
J	Tidal Stream Observations
K	Light Sectors and Buoys
L	Seabed Textures, Natures of the Bottom and Retained Seabed Samples
M	Topographical Features, Conspicuous Objects and Marks
N	Sailing Directions Amendments and Nomenclature
O	Views
P	Light List Amendments
Q	Radio Signals Amendments
R	Underwater Handbook Amendments
S	Ancillary/Miscellaneous Observations
T	Reports of Dangers and Hydrographic Notes
U	Personnel
V	Diary of Notable Events
W	Summary of Surveying Activity

Additional annexes, e.g. copies of communication with the Hydrographic Office, may be added as required.

510

M-13

ANNEX A TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Accompanying Documents

- A.1 List all the documents and records accompanying the Report of Survey. For example:
- a. Bathymetric Sheet;
 - b. Seabed Texture Tracing;
 - c. Sounding Track Plot
 - d. Sonar Track Plot;
 - e. Contour Tracing;
 - f. Miscellaneous Tracing(s) - Co-tidal Corrections, Floating Navigational Marks, Names, etc;
 - g. Wreck Cards/Records;
 - h. SV Probe Data Tapes;
 - i. List of Digital Data Tapes
 - etc
- A.2 Provide a statement on the neatness and accuracy of tracings if appropriate. If several staff have been employed on a particular tracing, the division of labour is to be described.

ANNEX B TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Digital Surveying System

- B.1 Include a brief description of:
- a. System hardware;
 - b. Software version number;
 - c. Main software functions;
 - d. Applications of software;
 - e. Any major difficulties encountered.
- B.2 Include:
- a. Diary of all defects that had a significant impact on the conduct of the survey;
 - b. Details of the variables and parameters used during logging and processing;
 - c. A diagram illustrating all laybacks.
- B.3 The total number of DATA files created is to be stated. If any file was not rendered, e.g. because it was corrupted, a brief explanation is to be given.
- B.4 Processing (Track)
- a. A statement that no recalculation of position was undertaken or details of any lines where recalculation of position was necessary;
 - b. Details of any major track editing - other than the removal of the occasional spurious position.
- B.5 Processing (Depth)
- Details of processing parameters used during the survey. Variations from standard methods and procedures set for the processing system in use to be explained.
- B.6 Details of any digital terrain or elevation models produced:
- a. Name
 - b. Origin
 - c. Azimuth
 - d. Height and width
 - e. Bandwidth and number of bands
 - f. Character size used
 - g. Confirmation that 'selected soundings only' have been used
 - h. Details of any polygon clipping used to plot to the bathymetric sheet.

- B.7 Grid
- a. Name
 - b. Origin
 - c. Height and width
 - d. Number of squares, square size and search distance
- B.8 If any variations from standard procedure were adopted they are to be described in detail. in particular, the following should be noted.
- a. The manual adjustment of any selected depths. Any major manual reselection of the soundings selected by the automatic sounding selection process.
 - b. The addition of any depths to the bathymetric sheet which are not included in the digital record. A list of all individual depths or the co-ordinates of the limits of blocks of manual data are to be provided.
 - c. The editing out of any invalid depths from the digital model
- B.9 Print-outs of Job Configurations used during survey.

ANNEX C TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Geodetic Data

Section 1 - Description of Observations

- C.1.1 This should be a comprehensive description of the methods and instruments used for observing the control. The type of equipment and the mode in which it was used should be carefully described. The name and versions of any computer programs used for the reduction of observations, or any other type of processing or transformation should be detailed. Difficulties encountered and how overcome, together with remarks on accuracy achieved should be included.

Section 2 - Horizontal Datum, Spheroid, Projection and Grid Details; List of Coordinates

- C.2.1 Horizontal datum, projection and grid details will normally have been stated in the geodetic appendix to the survey specification. These should be repeated at the beginning of this section, examples being:

'All control is referred to World Geodetic System 1984 Datum, World Geodetic System 1984 Spheroid; grid coordinates are given in terms of the Transverse Mercator Projection, UTM Grid Zone 21 South (Central Meridian 057°W).'

or

'All control is referred to ETRS89 Datum, GRS80 Spheroid; grid coordinates are given in terms of the Transverse Mercator Projection, UTM Grid Zone 31 North (Central Meridian 003°E).'

Exceptionally, where no suitable horizontal datum is already established, the details required are to be stated in full.

- C.2.2 Stations are to be listed, in tabular form as an Annex to the Report of Survey, see example at the end of this outline Annex. For each station, the information required is:
- a. Distinguishing letter;
 - b. Full name;
 - c. Field name and/or GPS SITE number;
 - d. Source for old stations. Estimated error for new or re-occupied stations. If the sources for horizontal position and height are different, both should be quoted;
 - e. Geographical co-ordinates. Coordinates should not be quoted to a greater precision than that justified by their estimated error. Coordinates accepted from other sources should be in bold and underlined.

515

- f. Grid coordinates. Coordinates should not be quoted to a greater precision than that justified by their estimated error. Coordinates accepted from other sources should be in bold and underlined.
 - g. Spheroidal height in metres;
 - h. Orthometric height in metres.
- C.2.3 Stations determined independently of the main control network are to be clearly distinguished, and their source stated. They should be listed separately in a table, a suggested format is at Annex A of this section.
- C.2.4 Any heights observed should be clearly tabulated and their source stated. The vertical datum used should be stated together with details of the method used, whether the heights are orthometric or spheroidal and the geoid/spheroid separation used, together with its source.

Section 3 - Descriptions of Stations

- C.3.1 List any known geodetic stations which no longer exist and explain why.
- C.3.2 Descriptions of stations should be rendered for all recoverable stations; amendments found to be necessary to descriptions of previously established stations should also be rendered. If a previously established station cannot be recovered, this is to be stated giving suggested reasons for the problem. The descriptions of the station mark itself, its immediate locality and the general area are to be as thorough and detailed as possible, to enable the station to be both identified on aerial photography, and also recovered on the ground.
- C.3.3 Aerial photographs of the general locality, on which stations have been very accurately pricked through, should be supplied where possible. Ground, or preferably low aerial, photographs should also be used to illustrate the stations themselves.
- C.3.4 Pre-marked control points for air photography should be photographed at altitude intervals of 1000 feet up to 4000 feet. This may be achieved by either air survey cameras or a hand held camera. At least two shots at each altitude from different positions as near vertical as possible should be taken. At least one pair of photographs should include some coastline, if possible. All control photography should be recorded with a Photographic Reconnaissance Report. Prints made of control photography should be full frame, if possible.
- C.3.5 All diagrams and photographs should be black and white, and be drawn or selected with a view to their legibility when reproduced. Views should be annotated with: survey specification number; station name and letter; date and reference to Report of Survey. If labels are used, it is recommended that they be stuck on the reverse.

Section 4 - Abstract of observations

- C.4.1 The following sub sections should be completed where appropriate.
- a. Angles - This section is to contain a set of observation forms, one (or more) for each station occupied. All observed horizontal angles are to be recorded, including any not used in the field adjustment, to permit later, more rigorous, Hydrographic Office adjustment. An estimate of the error in each final reduced grid circle reading should be

M-13

stated. Corrections for t-T should be shown for each ray, including that to the Reference Object. Vertical angles should be shown separately.

- b. Distances - This section should contain full details for the measurement of each line. All observed distances should be recorded, including any not used in the field adjustment, to permit later, more rigorous, Hydrographic Office adjustment. In all cases, the derivation of the final reduced grid distance from the raw instrument readings must be clear and unambiguous. Care must be taken that the scale factors are applied the correct way round. An estimate of the error in the result should be included. Full details of the methods used, and the corrections applied, should be given in the case of distances measured by other means. Details of computer programs used to reduce the observations to the grid should be included, together with copies of any printer output.
- c. Geodetic GPS This section should contain at least the following data:
- (1) List of baselines observed including: Date and Julian Day No, Session Letter, Stations Observed.
 - (2) List of antenna heights for each observation (stating whether it is a slope, vertical or offset height).
 - (3) Printout of ALL post processed GPS vector files used to determine coordinates;
 - (4) Floppy disk containing raw observational data;
 - (5) Floppy disk containing all post processed GPS files and network adjustment files. A backup copy of all data should be retained onboard until the survey has been fully appraised by the Hydrographic Office.

Section 5 - Description of Adjustment

- C.5.1 A comprehensive description of the methods used for adjusting the control is required. Items to be rendered and their format will vary depending on national requirements.
- C.5.2 For geodetic GPS schemes, only one known point need be held fixed in the adjustment process. Where further points in the scheme are known points, a comparison should be made between the computed coordinates as a result of the adjustment and the original known coordinates.

Section 6 – Transformation of Co-ordinates

- C.6.1 Give full details of any transformations of co-ordinates that were undertaken. This should include the actual transformation parameters used and the software platform on which the calculations were performed.

Section 7 – Correspondence with other Surveying Authorities

- C.7.1 Copies of all correspondence with local surveying authorities regarding geodetic control should be included in the Report of Survey.

Diagram of Control

1. A Diagram of Control should be produced manually when the software used to adjust the network does not have the facility to produce a network diagram. The Diagram of Control should be drawn on good quality paper and bound with the Report of Survey. The size of the diagram should be sufficient to allow all observations to be distinguished easily and with the station names shown clearly. Its folded size should ideally not exceed A4; areas of dense control may be shown as larger scale insets, or separately, to aid clarity. A scale and a graticule should be included. It is recommended that stations accepted from previous work should be shown in red, and all others in black.
2. The types of observations are to be clearly distinguishable. For example, observed angles may be indicated by small arcs joining the defining rays; observed distances may be indicated by doubled rays; GPS vectors may be indicated by red lines.

LIST OF CO-ORDINATES AND HEIGHTS

SITE (Letter)/Full Name/[Field Name] [GPS Number]	Source for old stations. Estimated error for new or re- occupied stations	WGS 84 Datum, UTM grid zone 21 South, Central Meridian 57° West					
		Latitude (South)	Longitude (West)	Eastings (metres E)	Northings (metres N)	Spheroidal Height (metres)	Orthometric Height (metres)
(A) Mount Round [ROUND] [2502]	F1360 E FL/5- P22	51° 36' 08" 6332	57° 58' 54" 0317	432012.40	4282726.15	168.80	155.48
(B) Mount Brisbane [BRISBANE][2501]	F1360 E FL/1- P26	51° 29' 22" 000	57° 55' 58" 372	435231.84	4295332.16	187.50	173.88
(C) Port Long [LONG] [2503]	< ± 0.1 (1σ) metre	51° 33' 24" 124	58° 25' 34" 678	425025.37	4299045.83	22.45	20.43
(D) Icy Point [ICY] [2504]	< ± 0.1 (1σ) metre	51° 36' 36" 016	58° 57' 54" 879	425609.24	4300005.67	38.91	18.22

ANNEX D TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Navaid Calibrations and Validations

- D.1 State types of navaid, frequencies and operating modes.
- D.2 If using differential GPS, state which reference stations were used and give details.
- D.3 Describe the calibration and validation methods used.
- D.4 List all the navaid calibration / validation results including any computer printouts (if available) for all calibrations / validations carried out before, during and after the survey.
- D.5 Where a precise navaid such as Trisponder is used to validate a DGPS navaid, full details of the calibration of the reference navaid should be included as well as details of the validation. Where a second DGPS navaid is used to validate the primary DGPS navaid it should be as fully independent a system as possible. The preferred method is to use post processed or real-time kinematic GPS for validations of DGPS navaid.
- D.6 When using a data logging and processing system, a printout showing the navaid and system configuration should be included as an Appendix. Whenever there are changes to this, they should be recorded and a new printout obtained for record purposes. Where appropriate a statistical summary should be derived from the End-of-Line navaid LOP statistics, and included.

ANNEX E TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Sound Velocity and Bar-Check Observations

- E.1 List the dates and results obtained for each observation.
- E.2 When mean sound velocities have been calculated from expendable bathythermograph (XBT) observations, the consecutive numbers of the XBT observations and the assumed salinity values used must be included.
- E.3 Record of CTDV Probe Casts
- E.4 Record of Oceanographic stations Observations
- E.5 Record of Sound Velocity Probe Observations.

(NB A copy of the appropriate forms should also accompany the magnetic data tapes which should be rendered to the Hydrographic Office with the Report of Survey).

ANNEX F TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Levelling and Tidal Observations

- F.1 Quote the levelling results in the form of a diagram, and state clearly the value of Sounding Datum established.
- F.2 Include the Record of Tidal Observations and the Record of Transfer of Sounding Datum - where appropriate.
- F.3 Record of Daily Tidegauge Checks.
- F.4 Results of 25 hour tidepole – tidegauge comparison.
- F.5 When using an offshore seabed tidegauge data should be rendered according to national rules. For the Report of Survey should only be necessary to render a summary of observations in the following format:

Tidegauge Address	Position	Recording Period	Date Rendered	UKHO Reduction Figure

ANNEX G TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Accuracy of Soundings

- G.1 State depth variation throughout the survey area and indicate the acceptable standard error which accrues.
- G.2 List techniques adopted and the assessment of the standard errors achieved under each of the headings listed in the table below.
- G.3 Set out, as in the table below, a listing of the standard error assessments for each of the tested criteria at the shoalest and deepest depths encountered and any intermediate depths where the error assessments change markedly. A brief explanation should be given for the assessment of each standard error.

Source	At Deepest Depth	At Intermediate Depth(S)	At Shoalest Depth
Echo Sounder TX Mark Setting			
Variation in TX mark setting			
SV Measurement			
Spatial Variation in SV			
Temporal Variation in SV			
Application of Measured SV			
Instrumental Accuracy			
Trace Resolution			
Heave			
Settlement and Squat			
Roll, Pitch and Seabed Slope			
Tidal Measurement			
Co-tidal Corrections			
Application of Tidal Reduction			
Trace Reading			
Combined Error = $\sqrt{\sum(x)^2}$			
Requirement = $\sqrt{+(0.5)^2 \pm (0.009d)^2}$			
Standard Met (Yes/No)			

ANNEX H TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Comparison with Published Chart

- H.1 Draw attention to depth changes which may warrant promulgation by Notices to Mariners. For example:
- | | | |
|----|-----------------------|---|
| a. | In depths 0 to 10 m | list depths shoaler than charted by at least 0.5m |
| b. | In depths 10 to 31m | list depths shoaler than charted by at least 1m |
| c. | In depths 31 to 200m | list depths shoaler than charted by 5% or more |
| d. | In depths 200 to 800m | list depths shoaler than charted by 10% or more |
- H.2 In high-risk areas where vessels operate regularly with minimum under-keel clearance, any shoaling of critical or controlling depths should be listed. Examples of such high-risk areas are: the Dover Strait TSS; Southern North Sea Deep Water Routes; within and adjacent to main channels in port areas and their approaches.
- H.3 In the following areas, no more than a general description of the changes is required. However, the controlling depths must be clearly identified.
- | | |
|----|---|
| a. | Areas of unstable seabed, where significant movement of features has occurred; |
| b. | Complex areas, such as rocky seabeds; |
| c. | Areas where new surveyed depths are shoaler than charted over a significant part of the survey area (even if the differences fall within the criteria in H.1. above). |
- H.4 It is important to give a firm recommendation on the charting action to be taken for charted dangers which have not been found during the survey. A danger will not be removed from the chart unless the recommendation is based on a full examination.
- H.5 The horizontal reference datums of the positions of surveyed and charted features should be stated. Ideally these should correspond to the datums of the survey and chart, respectively.
- H.6 Any 3D views created using the data processing systems should be included in this annex. It is recommended that each view be printed on A3 paper folded to fit within the Report of Survey with a title block showing:
- | | |
|----|--|
| a. | The title of the respective bathymetric sheet; |
| b. | Horizontal and vertical scales; |
| c. | Viewing azimuth and altitude |

ANNEX I TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Wrecks and Obstructions

- I.1 List all wrecks located and examined under two separate headings:
 - a. 'Known Wrecks' (by name, where appropriate and position)
 - b. 'New Wrecks' (by position) and cross reference to rendered wreck data.
- I.2 Comment on all wrecks listed in the survey specification that were not located during the survey, and offer opinions as to why they were not found.
- I.3 Charted wrecks, obstructions or other dangerous features, which have not been located and examined during a survey must be disproved if at all possible. They are unlikely to be removed from the chart without a positive statement from the Surveyor that this is justified.
- I.4 Whatever the outcome of the search, whether as part of a larger survey or as an individual examination, the Surveyor must report the findings in full, in an appropriate manner, and with supporting traces as necessary, together with a positive recommendation as to future charting action.
- I.5 For any 'not fully surveyed' (NFS) wrecks, a brief statement of the additional work required, e.g. 'to be wire swept'.
- I.6 List all seabed obstructions (including wellheads) located, as well as those which were not found (and why).
- I.7 List all fisherman's fasteners, stating whether any have been searched for and found, and whether correlation is possible with other features. Any information obtained in confidence is to be identified.

525

ANNEX J TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Tidal Stream Observations

J.1 Include Record of Tidal Stream/Current Observations.

M-13

ANNEX K TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Light Sectors and Buoys

- K.1 Give details of how all light sectors were observed, and list the final accepted sectors. Check these against Annex P (Amendments to Light List).
- K.2 List all buoys by name, number (where appropriate), characteristics and position (mean of flood and ebb fixes).

ANNEX L TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Seabed Textures, Natures of the Bottom and Retained Seabed Samples

- L.1 Give a general description of the nature and texture of the seabed, draw attention to any special features found and state the extent and direction of any areas of sand ripples.
- L.2 List position, height, extent and assessment of any contacts with a dimension of > 1 m.
- L.3 Provide a Record of Seabed Samples and Cores.

ANNEX M TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Topographical Features, Conspicuous Objects and Marks

- M.1 List all topographical features currently charted or mentioned in the Sailing Directions as conspicuous or prominent by name, position and relevant paragraph in Sailing Directions with comment on whether conspicuous or prominent.
- M.2 Provide a separate list of features considered conspicuous or prominent but not formerly charted as such.
- M.3 The lists should include photographs and not be confined to features within, or visible from the survey area but should include features nearby that have been assessed when on passage to and from the replenishment port.
- M.4 Provide full details of measured distances either found, or charted but no longer usable.
- M.5 Provide full details of all marks used to indicate clearing lines, leading lines and recommended tracks either found, or charted but no longer usable.

ANNEX N TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Sailing Directions Amendments and Nomenclature

- N.1 During the course of any survey, the relevant Sailing Directions should be carefully examined and suitable amendments formulated. Notes for these amendments must be kept throughout the survey, as the need for them is realised, and the revised text should be compiled immediately after the completion of work in the field, when every essential point is still fresh in the mind. It is not possible to write Sailing Directions solely from study of the bathymetric sheet.
- N.2 The annex should clearly indicate which paragraphs of Sailing Directions have been verified.
- N.3 Sailing Directions are written by the surveyor as information supplementary to the bathymetric sheet, but should be applicable, if possible, to the existing published chart as well. It should be borne in mind that the editors of Sailing Directions do not normally see the bathymetric sheet and will use the published chart when examining the surveyor's proposed text. Consequently reference objects should, whenever possible, be common both to chart and bathymetric sheet.
- N.4 As a general rule, the Sailing Directions applicable to a survey will be covered by only a few pages in the published book, but care must be taken to check the general information in the appropriate volume as well as that in any of the appendices which may be relevant to the area being surveyed or to adjacent localities.
- N.5 In each case, the position of the amendment should be clearly identified. When writing large amendments, it is recommended that these should be compiled in the style of the book being amended. The surveyor should always be prepared to be more expansive in his text than is likely to be necessary for the published book. The editor will then be able to get a fuller picture of the area and will be able to condense, or précis, the proposed amendments with more authority. It is particularly important that if any detail is to be deleted from a large section being rewritten, a positive statement to the effect, with background detail if appropriate, should be included. Merely omitting a point leaves the editor in doubt as to whether the omission is deliberate or an oversight.
- N.6 Whenever possible, any structure specifically mentioned in Sailing Directions should be illustrated by colour photographs, and general views (colour photography or manuscript) provided wherever these would be useful. These are especially valuable in the approaches to ports, and along recommended leading lines.
- N.7 In particular the following features should be described or reported:

Anchorage	If extensive or complicated, they should be included on a tracing accompanying the bathymetric sheet.
Berths	To be fully described
Breakers	Details of areas of breakers and inhospitable coasts are to be given.

530

Bridges	To be fully described. Where a bridge moves to allow shipping to pass the width of the channel formed is to be reported.
Clearing Lines	To be fully described, mentioning (if a transit) the rear mark first and then the front mark.
Cliffs	Where their colour is significantly different from the surroundings, and this fact would be useful to the mariner, it is to be reported.
Danger Areas	If extensive or complicated, they should be included on a tracing accompanying the bathymetric sheet.
Dolphins	To be fully described
Eddies	Comment as to whether the feature is dangerous or not.
Ferries	To be fully described
Floating Bridges	To be fully described
Fresh water Springs	To be fully described
Groynes	To be fully described
Harbour Facilities	To be fully described. To avoid unnecessarily long descriptions of large ports it will often suffice if copies of the port brochures and regulations are obtained and forwarded with the Amendments to the Sailing Directions.
Jetties	To be fully described
Kelp	Areas of kelp, its existence and extent of its effect are to be fully described
Leading Lines	To be fully described, mentioning (if a transit) the rear mark first and then the front mark.
Light Sectors	If sectors are different from those already charted, details are to be given.
Locks	To be fully described. The maximum depth over the sill is to be reported
Measured Distances	To be fully described.
Offshore Installations	To be fully described
Outfalls	To be fully described
Overfalls	Comment as to whether the feature is dangerous or not.

M-13

531

Overhead Lines	Where they pass over a navigable channel, the safe clearance above MHWS (or MHHW) is to be reported together with the names of the authority responsible and their contact officer. Some overhead lines are conspicuous to radar and may appear as a contact on a steady bearing. When this is the case, the effect should be described.
Port Facilities	To be fully described. To avoid unnecessarily long descriptions of large ports it will often suffice if copies of the port brochures and regulations are obtained and forwarded with the Amendments to the Sailing Directions.
Recommended Tracks	To be fully described, mentioning (if a transit) the rear mark first and then the front mark.
River bar	If the bar is liable to change, the fact is to be stated.
Sandwaves	Limits, orientation, distance between crests, and maximum height from trough to crest are to be given.
Sewers	To be fully described
Slipways	To be fully described
Spoil Grounds	To be fully described.
Tide-rips	Comment as to whether the feature is dangerous or not.
Well-heads	To be fully described
Wharves	To be fully described

- N.8 Give the Surveyor's recommendations for pilotage through the survey area (if appropriate).
- N.9 All charted names should be checked. If a name different from that charted is found to be in general use locally the authoritative source of the information is to be reported. List separately any new names proposed, with full explanation of the reasoning behind the need to name the feature (except in unexplored areas when this is self-evident) and the selection of the proposed names.
- N.10 Any local mapping obtained should be forwarded with the Report of Survey and identified in this annex.

M-13

ANNEX O TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Views

- O.1 There is a continuing need for photographs to illustrate Sailing Directions. In general photographs over 10 years old are not reliable, therefore every opportunity should be taken to re-photograph existing views, and provide new views.
- O.2 The compiler of a chart and the editor of Sailing Directions can be greatly helped if they can visualise the area with which they are dealing. One of the best ways of providing this visual input is by the use of photographic views. Good quality colour photographs, particularly aerial obliques, are preferred.
- O.3 The surveyor should take steps to illustrate the Report of Survey and the Amendments to the Sailing Directions as fully as possible. Even if only a few of the pictures forwarded are eventually published, they will all have been examined in the Hydrographic Office and will have allowed those processing the survey to see the area, in part at least, as the mariner sees it.

533

ANNEX P TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Light List Amendments

- P.1 List all discrepancies found between the detail shown in the relevant Light List and published charts and those observed.

M-13

ANNEX Q TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Radio Signals Amendments

- Q.1 List amendments for the appropriate list of Radio Signals covering the survey area and ports visited. Describe details of vessel traffic services, ship reporting systems, maritime safety information broadcasts, radio pilot services, port operations, radio navigational aids, radio and radar beacons, coast radio station services and search and rescue procedures.

535

ANNEX R TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Ancillary/Miscellaneous Observations

- R.1 Provide details in the form required by the survey specification or, if not mentioned therein, in as clear and concise a format as possible (preferably tabular). Include in this Annex; corrections to the Air Photographic Plot, Spoil Grounds and Dredged Areas, Freshwater Springs, and details of any Oceanographic or Geophysical Observations undertaken.

M-13

536

ANNEX S TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Reports of Dangers and Hydrographic Notes

- S.1 List all signalled, faxed or e-mail reports and refer to Forms H102 and H102A submitted in respect of the area surveyed.

M-13

537

ANNEX T TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Personnel

T.1 Provide a nominal list, with relevant dates, of all involved with the survey.

M-13

ANNEX U TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Diary of Notable Events

- U.1 List all significant events (with their dates) which have influenced the conduct of the survey. These may include:
- a. Establishing control;
 - b. Survey navaid calibrations;
 - c. Start of fieldwork;
 - d. Port calls and leave periods;
 - e. Sea Training, Naval Exercises or other military activities;
 - f. Serious breakdowns (ship or equipment);
 - g. Completion of fieldwork;
 - h. Post-survey navaid calibrations.

ANNEX V TO
[Report of Survey Reference]
[Date]

Summary of Surveying Activity

V.1 It is often useful to provide a table giving the breakdown of the days covering the period of the survey (between the dates quoted on the front cover of the Report of Survey). 'Downtime' is calculated in days derived from aggregated hourly periods. Harbour days should be entered in the column that represents the primary activity for each day. The sum of the individual columns should equal the total shown in the first column. Column headings are as follows:

TOTAL	SEA				Harbour		
Calendar Days	Surveying	Days Lost			Maintenance and Emergency Repair	Leave	Visits including logistic stops
		Weather, Ship and Equipment Downtime	Passage	Military Duties			

**DISCIPLINARE TECNICO
PER LA REALIZZAZIONE DEI RILIEVI IDROGRAFICI**



ANNESSE 1

**Guida indicativa alla definizione delle specifiche tecniche
per la strumentazioni/apparati del rilievo**

Guida indicativa alla definizione delle specifiche tecniche per la strumentazioni/apparati del rilievo

1. La strumentazione idrografica

Di seguito è riportata una succinta descrizione, da considerare come esempio non esaustivo, della strumentazione normalmente impiegata per l'esecuzione dei rilievi idrografici. Essa comprende i requisiti e la configurazione minima, richiesta a ciascuno strumento, affinché i dati prodotti possano essere correttamente utilizzati e processati per gli scopi connessi con l'esplorazione dei fondali marini, la produzione di carte tematiche e la sicurezza della navigazione.

a. Ecoscandagli monofascio

Devono assicurare le seguenti prestazioni:

- Frequenze di emissione comprese tra i 12 ed i 400 KHz;
- Capacità di registrazione dei dati di profondità (analogica o digitale);
- Possibilità di inserimento dei dati di velocità del suono rilevati;
- Possibilità di interfaccia con sistemi di compensazione del moto ondoso;
- Possibilità di visualizzazione dell'ecogramma (a schermo o su carta);
- Possibilità di interfaccia via porta seriale/parallela/USB/ethernet con sistemi di acquisizione automatica dati;
- Disponibilità uscita/ingresso dati in formato NMEA 0183 per connessione con gli strumenti di navigazione e posizionamento;
- Risoluzione del dato di profondità: almeno decimetrica;
- Accuratezza del dato: almeno decimetrica.
- Lo scandaglio deve essere corredato almeno dai software di acquisizione e visualizzazione.

Per l'esecuzione dei rilievi idrografici è consigliato l'utilizzo di scandagli a doppia frequenza (12/38 – 120/210 KHz), in grado di assicurare un'ottima capacità di detezione su fondali da 0 a 10.000 metri.

I sistemi devono essere acquisiti con un adeguato corredo di pp.dd.rr..

b. Ecoscandagli multifascio

Devono assicurare le seguenti prestazioni:

- Frequenze di emissione comprese tra i 30 ed i 300 KHz;
- Ampiezza minima del lobo acustico: 120° per una copertura minima pari a 3 volte il battente d'acqua;
- Capacità di registrazione su file dei dati di profondità;
- Possibilità di inserimento dei dati di velocità del suono rilevati a mezzo sonda multiparametrica /XBT con routine apposita gestita dal sistema;
- Possibilità di interfaccia con sistemi di compensazione del moto ondoso e con unità di sincronizzazione delle emissioni acustiche;
- Sistema digitale di gestione dell'ecoscandaglio installato su piattaforma stabile e con interfacce utente *user friendly*;
- Disponibilità uscita/ingresso dati in formato NMEA 0183 per connessione con gli strumenti di navigazione e posizionamento;
- Risoluzione del dato di profondità: centimetrica;
- Accuratezza del dato: centimetrica;
- Lo scandaglio deve essere corredato almeno dai software di acquisizione e visualizzazione *real time* proprietari prodotti dalla ditta costruttrice.

Per l'esecuzione dei rilievi idrografici per profondità sino ai 200 metri sono consigliabili frequenze fino a 300 KHz. Per indagini su fondali maggiori devono essere utilizzate frequenze più basse (30 – 50 KHz, per profondità sino a 2000-5000 metri).

I sistemi devono essere acquisiti con un adeguato corredo di pp.dd.rr..

c. Sonar a scansione laterale

Devono essere di tipo digitale e di nuova generazione. L'immagine prodotta deve essere immagazzinata in formato digitale e georeferenziabile. Il sistema deve poter essere interfacciato con i moderni sistemi di posizionamento mentre, se rimorchiato, deve essere dotato di *transponder* acustico per il tracciamento ed eventualmente di sensore di profondità. Il verricello utilizzato per il side scan sonar deve essere dotato di apposito sistema contometri.

I sistemi devono essere acquisiti con un adeguato corredo di pp.dd.rr..

d. Mareometri

Devono essere di tipo digitale o meccanico con capacità di lettura ed immagazzinamento dei dati di livello per un periodo non inferiore a 6 mesi. Devono essere alimentabili a batteria e permettere lo scarico dei dati, a mezzo porta seriale/parallela/USB/ethernet, contestualmente all'acquisizione degli stessi. Lo strumento deve essere corredato dal software di acquisizione e restituzione dei dati. La registrazione dei dati deve essere resa disponibile in formato testo.

e. Sistemi di posizionamento ottici per lo scandagliamento e la topografia

Devono poter assicurare una precisione di posizionamento almeno centimetrica per quanto concerne le misure a terra e submetrica per quanto riguarda le misure in mare. Devono possibilmente essere dotati di capacità di memorizzazione, archiviazione e scarico dei dati digitali e di telemetria radio-modem per una eventuale interfaccia con il sistema di acquisizione automatica dei dati di fondale e con gli ecoscandagli a singolo e multifascio.

f. Sistemi di posizionamento radioelettrici per lo scandagliamento

Devono poter assicurare una precisione di posizionamento almeno metrica per quanto riguarda le misure in mare. Devono essere in grado di permettere l'interfaccia con il sistema di acquisizione automatica dei dati di fondale e con gli ecoscandagli single beam e multibeam.

g. Ricevitori satellitari (GPS-EGNOS-GALILEO-GLONASS)

(1) Geodetici

Il loro impiego è rivolto alla determinazione delle coordinate dei punti delle reti geodetiche principali e di appoggio. Devono, quando utilizzati in configurazione geodetica (poligonale, triangolazione, trilaterazione GPS), essere in grado di fornire il dato di posizione con accuratezza subcentimetrica.

(2) Idrografici

Servono per la determinazione della posizione del vettore durante le operazioni idrografiche. Devono poter fornire le accuratezze di misura richieste dai vari ordini dei rilievi ed essere interfacciabili con gli ecoscandagli *single beam* e *multibeam* in uso (protocollo NMEA 0183) e con i sistemi di acquisizione automatica dei dati idrografici (via seriale/parallela/USB/ethernet).

2. La strumentazione oceanografica

a. Sonde Multiparametriche (CTD)

Strumentazione in grado di fornire, in base ai sensori montati, dati di conduttività elettrica, pressione, temperatura, pH, torbidità, ossigeno disciolto, redox, della colonna d'acqua.

È costituita da un supporto cilindrico alla cui base sono montati i sensori protetti da una gabbia. La sonda è generalmente corredata da un cavo elettromeccanico, da un rullo avvolgicavo, da un'unità esterna di acquisizione (interfaccia) e da un software per l'acquisizione, la visualizzazione e la elaborazione dei dati registrati.

Le caratteristiche minime che devono essere rispettate nella scelta dei sensori di acquisizione, sono schematizzate in tabella:

	Range	Accuratezza	Risoluzione	Costanti di tempo
Pressione	0...1000 dbar	0.05 % fondo scala	0.03 %	50 ms
Temperatura	-3...+50 °C	0.003 °C	0.0007 °C	50 ms
Conducibilità	0...64 mS/cm	0.003 mS/cm	0.001 ppm	50 ms
Ossigeno disciolto	0...25 ppm	0.1 ppm	0.01 ppm	3s
pH	0...14 pH	0.01 pH	0.001 pH	3s
Redox	-1000...1000 mV	1 mV	0.1 mV	3s

b. Sonde a perdere (XBT - XCTD)

Le sonde a perdere permettono di velocizzare l'acquisizione del dato potendole utilizzare durante la navigazione senza necessità di fermare la nave. Il sistema è costituito da un rocchetto con un doppio avvolgimento di filo conduttore lungo il quale viaggia l'informazione dal sensore (termistore nella sonda XBT – Expendible Bathy Thermograph). Nel caso del XCTD, data la presenza di più sensori (in linea di massima oltre la temperatura in funzione della quota vengono rilevati altri parametri quali la conducibilità), i dati rilevati vengono inviati su frequenze fisse diverse e intelligibili dal sistema di acquisizione di bordo (interfaccia e P.C. di gestione). La precisione di misura delle sonde XBT in uso è attestata sull'ordine di ± 0.2 °C per la temperatura e del 2 % sulla rilevazione della profondità.

c. Bativelocimetri

Sono delle sonde, di ridotte dimensioni, manovrabili anche da imbarcazioni minori, che consentono la determinazione del profilo verticale della velocità del suono nel sito di misura. In genere vengono programmate per l'acquisizione e possono essere calate anche senza l'ausilio di un cavo conduttore e di una interfaccia dedicata. Vengono impiegate prevalentemente per la calibrazione di dati Multibeam e possono fornire di massima anche informazioni sul profilo verticale di temperatura in funzione della quota. Si riporta di seguito il requisito minimo richiesto per la strumentazione in oggetto:

	Range	Risoluzione	Accuratezza
Velocità del suono	1350...1800 m/s	0.01 m/s	± 0.05 m/s

d. Correntometri

I correntometri permettono di misurare direzione e intensità delle correnti marine. Il sistema classico per la determinazione dell'andamento delle correnti è costituito dall'ormeggio di uno o più correntometri disposti in catena verticale. La strumentazione tradizionale prevedeva l'impiego di strumentazione analogica (elica rotante per la velocità e bussola magnetica per la direzione) mentre i più moderni sistemi sfruttano l'effetto Doppler sul profilo idrodinamico (impiegabile anche su Unità in navigazione), arrivando a precisioni di misura molto spinte dell'ordine di pochi centimetri sulla determinazione dell'intensità della corrente.

e. Strumenti per la sedimentologia

Gli strumenti per il campionamento sedimentologico, possono suddividersi in base al "disturbo" che recano al sedimento prelevato. La maggior parte degli strumenti impiegati in campo sedimentologico, sono del tipo a "gravità", vale a dire che la forza necessaria alla penetrazione è fornita unicamente dal peso dello stesso strumento. Il peso e le dimensioni degli strumenti, inoltre, variano in funzione del tipo di indagine da eseguire, così come l'adozione delle diverse tecniche di campionamento.

➤ Strumenti adatti al prelievo di campione *disturbato*:

Benna tipo Van Veen: preleva campioni di sedimento arrecando un disturbo tale da non poter apprezzare il dettaglio stratigrafico e superficiale. Adatto al sedimento compreso nei primi decimetri e come riferimento orientativo delle caratteristiche granulometriche del fondale. Il volume di campione recuperato è dell'ordine di circa 17 litri pertanto necessita di attrezzature marinaresche dedicate per la movimentazione del carico (verricello con cavo meccanico e portale).

Benna portatile o "a pera": può essere agevolmente filata a mano da un'imbarcazione di piccole dimensioni. Volume del sedimento recuperato minore di 0.5 litri.

➤ Strumenti adatti al prelievo di campione *indisturbato*:

Box Corer: permette di ottenere un volume di sedimento indisturbato, fino a 30 cm, grazie alla chiusura basale. Il campione viene trattenuto all'interno di una scatola (box) da cui è possibile estrarre sub-carote. Le operazioni con Box-corer richiedono la disponibilità di verricello, cavo meccanico e portale sufficientemente alto per consentire il recupero della strumentazione.

Carotatore: permette di recuperare diversi metri di sedimento indisturbato in base alla configurazione del liner, ovvero del tubo in cui viene trattenuto il sedimento profondo. A seconda della modalità di penetrazione è possibile distinguere tra strumentazione a gravità e vibrante. Per il sistema a gravità è necessario disporre di un'attrezzatura di forza per la movimentazione quali gru, verricello sufficientemente potente e cavo meccanico di elevata resistenza. Nel caso di vibrocarotieri (vibrocorer), la penetrazione nel sedimento è assicurata dalla presenza di un motore elettrico in testa allo strumento che sollecita nelle tre dimensioni il liner permettendogli di entrare nel sedimento; in quest'ultimo caso è necessario disporre di un generatore di alimentazione dedicato per il funzionamento dello strumento. In linea generale vengono ritenute valide in entrambe i casi, carote del diametro non inferiore ai 100 mm; le caratteristiche dello strumento e conseguentemente la lunghezza della carota, dipende comunque dal tipo di ricerca da eseguire.

f. Strumenti per l'idrologia

Per il prelievo di campioni d'acqua a profondità differenti si possono utilizzare diversi sistemi. Uno strumento di semplice utilizzo, è rappresentato dalla bottiglia del tipo "Niskin", un contenitore cilindrico dotato di aperture su entrambe i lati e di relativi tappi che vengono mantenuti in apertura da una apposito meccanismo nel corso della calata. La bottiglia viene assicurata ad un cavo del diametro variabile da 5 a 8 mm con cui viene calata fino alla profondità richiesta. La chiusura avviene per mezzo di un messaggero costituito da un cilindretto metallico, che lasciato scorrere lungo il cavo, va ad urtare contro il meccanismo posto sull'estremità superiore della bottiglia, provocandone la chiusura simultanea dei tappi all'estremità. Il campione di acqua così trattenuto, viene portato in superficie per le successive analisi di laboratorio. Esistono bottiglie di diverse capacità che possono essere impiegate anche in configurazione "rosette" ovvero disposte su una incastellatura metallica che viene filata a mare in contemporanea alle sonde CTD. La chiusura delle bottiglie in questo caso è assicurata da impulsi a comando di tipo digitale, tramite interfaccia e programma di gestione dedicato.

g. Strumenti per la stratigrafia

Per la caratterizzazione della stratigrafia del fondale esistono due metodologie di indagine, quella riflessiva e quella rifrattiva:

- la sismica per riflessione sfrutta le eco prodotte da sorgenti acustiche a bassa frequenza per determinare la profondità degli strati di sedimento che presentano densità differente; in questa modalità sorgente e ricevitore (idrofono) sono nelle rispettive vicinanze.
- la sismica per rifrazione, acquisisce le informazioni stratigrafiche sfruttando le proprietà rifrattive del sedimento sfruttando la propagazione orizzontale dell'onda acustica in corrispondenza delle superfici di separazione tra strati a diversa densità. In questa modalità sorgente e idrofono possono trovarsi anche a grandi distanze (decine di miglia).

A prescindere dalla modalità di utilizzo, gli strumenti stratigrafici acustici posseggono una penetrazione tanto più spinta quanto minore è la frequenza operativa e quanto più "morbida" è la natura del fondo sottostante.

Una sottoclasse dei sistemi in uso, può essere fatta in base al metodo con cui viene prodotta l'onda di pressione acustica:

Sorgente pneumatica	(air-gun, water-gun)
Sorgente elettrica	(sparker)
Sorgente chimica	(esplosivi)
Sorgente piezoelettrica	(Sub Bottom Profiler)
Sorgente Meccanica	(Boomer)

h. Software per la caratterizzazione dei fondali marini

In determinati contesti, è possibile sfruttare dei software in grado di analizzare dati di back-scattering provenienti da acquisizioni multibeam dell'area interessata, allo scopo di determinare le caratteristiche del fondale, sulla base delle diverse risposte acustiche in arrivo al trasduttore. Tale metodo restituisce la suddivisione in classi acustiche. L'associazione a ciascuna classe acustica della tipologia di fondale, tramite attività di calibrazione con campioni sedimentologici acquisiti in situ, può consentire la caratterizzazione di una vasta area di fondale.

**DISCIPLINARE TECNICO
PER LA REALIZZAZIONE DEI RILIEVI IDROGRAFICI**



ANNESSE 2

**RELAZIONE TECNICA DEL RILIEVO
in uso presso l'Istituto Idrografico della Marina**

PARTE 1^a Descrizione Generale

e

PARTE 2^a Documentazione Tecnica

IMMAGINE/LOGO

NAZIONE/LOCALITÀ

AREA D'ALTURA/COSTIERA/LITORANEA/PORTUALE

ENTE/DITTA RESPONSABILE DEL RILIEVO

VETTORE UTILIZZATO PER IL RILIEVO *[Nome]*

RILIEVO EFFETTUATO DA
[Nome e certificazione della persona responsabile per il rilievo]

[Data di Inizio e di Fine del Rilievo]

ORDINE DEL RILIEVO *[Scala del Rilievo]*

RELAZIONE TECNICA DEL RILIEVO

[Data della Relazione]¹
GG.MM.AAAA

[Numero di Riferimento del Rilievo]

¹ Data dell'ultima revisione del documento

INDICE**PARTE 1^a – DESCRIZIONE GENERALE**

SEZIONI:

INDICE	Pag.	
1. Introduzione (Programmazione, Tempo meteorologico, Attività Estranee al Rilievo)	Pag.	
2. Rete di Inquadramento Geodetica e di Livellazione	Pag.	
3. Sistema d'acquisizione dati digitali	Pag.	
4. Ausili/Guida per la navigazione di precisione	Pag.	
5. Batimetria e Velocità del Suono	Pag.	
6. Sistemi Acustici (SONAR SB/MB/SSS)	Pag.	
7. Campionamento del fondo	Pag.	
8. Topografia morfologica e caratterizzazione del fondale marino	Pag.	
9. Maree e Livello di Riferimento per la riduzione dei fondali (Datum Verticale)	Pag.	
10. Correnti di marea	Pag.	
11. Relitti e pericoli per la navigazione (ostruzioni)	Pag.	
12. Segnalamenti luminosi e boe	Pag.	
13. Linea di costa, Topografia, Basi Misurate, Allineamenti/Punti di riferimento e Particolari Cospicui	Pag.	
14. Portolani e Nomenclature	Pag.	
15. Radioservizi per la Navigazione e Stazioni radio costiere	Pag.	
16. Osservazioni/Misurazioni complementari	Pag.	
17. Varie ed eventuali (miscellanea)	Pag.	
18. Varianti alla Documentazione tecnica nautica in vigore	Pag.	
19. Considerazioni, Conclusioni e Proposte	Pag.	
20. Blocco Firme dell'ultima stesura del documento – Certificazione Finale di Qualità a Standard IHO/S-44	Pag.	

PARTE 1

Riferimento: Riportare la normativa in vigore e la documentazione di riferimento.

- a. Norme di Massima Nazionali per i rilievi IIM/FC 1028 (2^a Edizione – Anno 1978);
- b. Standard Internazionale per i rilievi IHO/S-44 (5^a Edizione – Anno 2008);
- c. Manuale di Idrografia Internazionale IHO/C-13 (1^a Edizione – Anno 2005);
- d. Programma Generale Attività Idro-Oceanografica dell'IIM;
- e. Programma Particolareggiato Attività Idro-Oceanografica dell'IIM;
- f. Scheda Tecnica del rilievo dell'IIM e/o Capitolato/Specificazione Tecnica;
- g. Ordine di Operazione (OPORD) per le UU/NN e/o Ordine del Giorno/Comunicazione di Servizio (OdG/CdS) per le Spedizioni dell'Istituto Idrografico della Marina;
- h. Messaggi e documentazione pertinente
- i. altro

1. Introduzione

1.1 Programmazione

1.1.1 Compito Assegnato

da rilevare dai documenti in riferimento (programma particolareggiato, OPORD, OdG) e dalla Scheda Tecnica.

1.1.2 Scopo del Rilievo

da rilevare dai documenti in riferimento riguardo alla cartografia e documentazione nautica in vigore (programma particolareggiato, OPORD, OdG) e dalla Scheda Tecnica.

1.1.3 Pianificazione particolare del rilievo

1.1.3.1 Criteri informativi della pianificazione

Riportare i criteri generali che si intendono utilizzare per l'esecuzione e valorizzazione del rilievo al fine di conseguire lo scopo.

1.1.3.2 Suddivisione dell'area in sottozone

1.1.3.3 Soluzioni tecniche d'adottare

1.1.3.4 Scelta dei mezzi e delle apparecchiature

Fornire una descrizione generale degli strumenti hardware e software utilizzati per l'esecuzione in funzione del tipo di rilievo quando applicabile:

- Apparat/Sistemi per la Geodesia/Livellazione/Topografia
- Apparat/Sistemi di Posizionamento/Ausilio alla Navigazione (GPS POS MV e MRU-IMU)
- Sistemi per la Batimetria (Ecoscandagli SB/MB/PDBS/Lidar batimetrici)
- Apparat/Sistemi per la Indagine Morfologica (SSS/SAS)
- Apparat/Sistemi per Mareometria e Correntometria
- Apparat/Sistemi per la Geofisica Marina (SBP, Magnetometri, Sparker, etc.)
- Apparat/Sistemi di Campionamento dei parametri fisici/chimici della colonna d'acqua (VS, etc)
- Apparat/Sistemi di Campionamento del sedimento del fondale marino
- Apparat/Sistemi di acquisizione dati
- Apparat/Sistemi di elaborazione

1.1.3.5 Priorità di esecuzione dei rilievi

1.1.3.6 Periodo di prevista esecuzione

1.1.3.7 Periodo totale di effettiva esecuzione

Riportare la data di inizio e fine del rilievo. Segnalare ogni genere di attività e problematica che ha interrotto il procedimento del rilievo.

1.2 Tempo Meteorologico

Fornire una descrizione generale riguardo al tempo meteorologico, comprendendo le variazioni climatiche stagionali sperimentate.

Descrizioni sul tempo sono fondamentali quando si investigano aree critiche instabili che richiedono ottime condizioni idrodinamiche per determinare la minima profondità assoluta su ciascuna conformazione caratteristica.

Descrizioni sono pure richieste su come il tempo meteorologico influisce sulla qualità del dato – esempio prestazioni dei sensori di moto della nave, degrado delle prestazioni sonar, stabilità degli ausili alla navigazione nelle tempeste, effetti dello stato del mare sull'altezza delle dune sabbiose (sandwave).

1.3 Attività Estranee al Rilievo

Descrivere ogni attività estranea (es. aree interdette o zone militari o attività di pesca) che può aver influito sulla condotta del rilievo.

Fare menzione se la forza delle correnti di marea ha causato qualche difficoltà particolare.

Fare menzione di qualsiasi problema logistico occorso.

1.4 Commenti del Revisore

Nel caso venga effettuata la revisione del rilievo contestualmente alla compilazione, dovranno essere riportati i commenti del Soggetto addetto alla revisione/validazione dell'IIM, con le relative considerazioni, conclusioni ed eventuali proposte sui paragrafi di pertinenza, tenendo traccia nell'ultimo documento dei principali argomenti che hanno dato luogo ad una ricompilazione/integrazione dei paragrafi.

I documenti precedenti all'ultima revisione dovranno essere opportunamente documentati e conservati presso il Soggetto che lo ha originato

RELAZIONE DEL RILIEVO:		PARTE 1ª - DESCRIZIONE GENERALE			SEZIONE Nª	
ULTIMA VERSIONE	DATA INIZIO	DATA FINE	COMPILATORE	DATA REVISIONE	REVISORE	
Sez_Nª_Rev_1	GG/MM/AAAA	GG/MM/AAAA	(1)	GG/MM/AAAA	(1)	
Sez_Nª_Rev_Nª						

2. Rete di Inquadramento Geodetica e di Livellazione

2.1 Specificare la tipologia della strumentazione geodetica e di livellazione impiegata (allegare a parte o fornire link internet per le indicazioni delle caratteristiche del sistema o brochure del SW).

2.2 Specificare le modalità operative dei sistemi impiegati e quanto siano stati utilizzati i punti d'inquadramento della rete geodetica e spiegare come sia stato determinato qualsiasi altro nuovo punto d'inquadramento; fornire una descrizione generale sul grado di accuratezza raggiunto ed evidenziare qualsiasi difficoltà avuta nel agganciarsi alla rete preesistente.

2.3 Specificare le modalità operative dei sistemi impiegati e quanto siano stati utilizzati i capisaldi della rete di livellazione e spiegare come sia stato determinato qualsiasi altro nuovo punto; fornire una descrizione generale sul grado di accuratezza raggiunto ed evidenziare qualsiasi difficoltà avuta nel agganciarsi alla rete preesistente.

2.4 Specificare le Monografie/Elenchi delle coordinate dei punti trigonometrici, delle stazioni topografiche e dei capisaldi di livellazione in Roma'40 o ITRF89 WGS'84 collegati alla rete IGM/IIM, utilizzati come riferimento e determinati durante il rilievo preferibilmente sempre in coordinate GEO/UTM WGS'84 (Parte 2^a – Annesso C e/o Annesso F):

- Monografie/Elenco dei punti geodetici
- Monografie/Elenco dei capisaldi di livellazione
- Monografie/Elenco delle stazioni topografiche

2.5 Commenti del Revisore

3. Sistema d'acquisizione dati digitale

3.1 Specificare quali sistemi e tipologia di SW sono stati utilizzati, e se appropriate (allegare a parte o fornire link internet per le indicazioni delle caratteristiche del sistema o brochure del SW). Descrivere qualsiasi miglioria e/o aggiornamento implementati durante l'esecuzione del rilievo

3.2 Menzionare le principali difficoltà incontrate o problemi che hanno avuto un significativo impatto sull'avanzamento o la qualità del rilievo e fornire una opinione sull'efficacia dei sistemi utilizzati. Non è richiesto includere i dettagli delle problematiche minori.

3.3 Specificare se tutti i fondali significativi rilevati dall'ecosondaggio siano stati rappresentati nelle registrazioni digitali, indicando come questo sia stato possibile raggiungere. Devono essere fornite spiegazioni se questo controllo non è stato fatto.

3.4 Commenti del Revisore

4. Ausili/Guida per la navigazione di precisione

4.1 Specificare la tipologia HW/SW e le modalità operative dei sistemi impiegati (allegare a parte o fornire link internet per le indicazioni delle caratteristiche del sistema o brochure del SW).

4.2 Dove una soluzione di sistema GPS Differenziale utilizza una rete di stazioni di riferimento, descrivere la geometria della rete e le portate in distanza delle stazioni di riferimento, rispetto all'area del rilievo. Specificare il perché se una singola stazione di riferimento è utilizzata come soluzione di sistema DGPS in preferenza a una soluzione di rete

4.3 Descrivere quando e come i sistemi sono stati calibrati e/o verificati.

4.4 Fornire l'opinione da esperto Idrografo sulla qualità e affidabilità della strumentazione (equipaggiamento), e l'accuratezza che è stata raggiunta. Descrivere qualsiasi periodo di scarsa qualità del sistema di posizionamento osservato. Includere dettagli su qualsiasi malfunzionamento dei sistemi di posizionamento satellitari e non, (per esempio della stazione di riferimento GPS o l'incidenza in modo anomalo di elevato ritardo nell'invio delle correzioni pseudo-range).

4.5 Commenti del Revisore

5. Sistemi per la Batimetria (SB/MB/PDBS/ALB etc) e per la misura della Velocità del Suono

5.1 Specificare il tipo di sistema utilizzato per ottenere la batimetria, come l'eco-scandaglio (o LIDAR) utilizzato e le sue frequenze di trasmissione, specialmente dove siano state impiegate due frequenze (allegare a parte o fornire link internet per le indicazioni delle caratteristiche del sistema o brochure del SW).

5.2 Descrivere i set-up in porto/mare e le calibrazioni. Specificare il risultato delle prove condotte per determinare lo "squat" dell'imbarcazione. Specificare il tipo di compensazione usata per i movimenti verticali ("heave") e fornire un breve sommario delle sue prestazioni.

5.3 Specificare il tipo di strumento utilizzato per la misura della VS (allegare a parte o fornire link internet per le indicazioni delle caratteristiche del sistema o brochure del SW). Specificare la metodologia utilizzata per ricavare i profili di velocità del suono (VS) e la frequenza dei profili di VS e delle calibrazioni alla sbarra; fornire una opinione sulle loro accuratezze. Riportare la velocità del suono (VS) media utilizzata, se appropriata.

5.4 Specificare la direzione delle linee di scandagliamento, l'intervallo tra le linee e la velocità media effettiva ("*Speed Over Ground SOG*"). Per l'investigazione di bassi fondali o secche etc., riportare la densità delle linee di scandagliamento, la densità dei punti e l'impronta sul fondale del fascio dell'ecoscandaglio ("*beam footprint*") per fasce di profondità.

5.5 Descrivere qualsiasi direttice/linea d'allineamento ("*Leading Line*") e rotta consigliata ("*Recommended Track*").

5.6 Fornire la stima da esperto Idrografo sull'accuratezza globale dei fondali, ponendo attenzione sul perché lo standard d'accuratezza ricercato potrebbe non essere stato raggiunto. Includere un'opinione sulla completezza del rilievo riguardo alla densità delle linee di scandagliamento. (Vedi anche paragrafo 8.6: Topografia morfologica e caratterizzazione del fondale marino – Raccordi/Confronti con rilievi precedenti, e paragrafo 9.7: Maree e Datum Verticale per la riduzione dei fondali – Verifica agli incroci delle trasversali di controllo); questi dovranno avere una indicazione sulla accuratezza stimata dei fondali, sulla valutazione dell'accuratezza delle carte cotidali, e sull'opinione generale dell'Idrografo Responsabile del Rilievo della completezza della batimetria e della valutazione dell'eventuale necessità di ulteriore lavoro (investigazione).

5.7 Commenti del Revisore

6. Sistemi Acustici (SONAR MB/PDBS/ALB/SSS)

6.1 Specificare il tipo di sistema acustico utilizzato per la determinazione e la caratterizzazione dei fondali, in funzione dell'intensità acustica di risposta (backscatter/high aspect ratio) e dell'immagine sonar (sonar image/low aspect ratio), e la sua frequenza di trasmissione (allegare a parte o fornire link internet per le indicazioni delle caratteristiche del sistema o brochure del SW).

6.2 Menzionare la tipologia e la frequenza dei controlli sui livelli di confidenza raggiunti. Includere l'opinione da esperto Idrografo riguardo alla qualità e l'attendibilità dei sistemi acustici.

6.3 Specificare la direzione scelta delle linee di scandagliamento sistematiche, la spaziatura tra le linee (o centimetro grafico), portata dell'ecoscandaglio, e la velocità media propria del vettore (Speed Of Advance – SOA). Fornire una stima dell'influenza delle correnti di marea sullo scostamento laterale dell'eventuale sensore acustico trainato (SSS) e descrivere ogni precauzione che è stata adottata per assicurare la completa copertura acustica.

6.4 Specificare la detrazione fatta del "layback" (distanza orizzontale antenna/sensore trainato) del SSS al termine delle linee e se linee extra sono state effettuate al di fuori dei limiti richiesti per l'area del rilievo per ottenere l'investigazione acustica richiesta nelle specifiche del rilievo.

6.5 Fornire l'opinione da esperto Idrografo sulla minuziosità (completezza) della copertura acustica e una dichiarazione definitiva sulla estensione della ricerca realizzata

6.6 Commenti del Revisore

7. Campionamento del fondale marino

7.1 Specificare l'intervallo di campionamento prescelto e descrivere qualsiasi particolare campionamento effettuato su particolari interessanti. Riportare qualsiasi riserva fatta dall'Idrografo Responsabile del rilievo che potrebbe riguardare la distribuzione dei sedimenti come interpretata dai campionamenti effettuati. Riportare il numero dei sedimenti tratti.

7.2 Descrivere la metodologia di campionamento utilizzata e fare cenno di qualsiasi problema avuto con la strumentazione.

7.3 Commenti del Revisore

8. Topografia morfologica e caratterizzazione del fondale marino

8.1 Fornire una breve descrizione esauriente e sintetica della morfologia del fondale marino dell'area rilevata. Riportare l'opinione dell'Idrografo Responsabile del rilievo su tutti i particolari significativi, la loro natura e distribuzione lungo l'area rilevata. Riportare qualsiasi difficoltà incontrata nell'interpretare il profilo della traccia registrata (analogica o digitale) dell'eco-scandaglio, durante l'approntamento del grafico/traccia di caratterizzazione del fondale.

8.2 Specificare il motivo se non è stato possibile investigare un basso fondale o una secca così con cura come si era desiderato, e fornire una stima dell'attendibilità del fondale minimo rilevato; identificare l'ulteriore attività necessaria ad accertare la profondità minima assoluta: per esempio: "il basso fondale è stato investigato a fondo con l'eco-scandaglio ma trattandosi con ogni probabilità di un picco roccioso, questo dovrebbe essere investigato con una sentinella sottomarina per garantire la determinazione della minima profondità . Condizioni meteo avverse durante l'effettuazione del rilievo non ne ha reso possibile il completamento".

8.3 Specificare qualsiasi area con profondità inferiore a 40 metri che non sia stata investigata.

8.4 Menzionare le attività di dragaggio e eventuali residui/detriti di terra.

8.5 Descrivere qualsiasi cambiamento delle dune sabbiose ("sandwaves") quando confrontate/comparate con quelle di rilievi precedenti

8.6 Fornire l'opinione da esperto Idrografo sul confronto con rilievi precedenti e qualsiasi dubbio circa la scoperta di tutte le profondità relative ai bassi fondali o secche esistenti, o le raccomandazioni per conservare le profondità rilevate in precedenza. Spiegare perché, se non è stato possibile controllare e confermare o confutare ogni particolare cartografato nell'area rilevata,

8.7 Laddove è stata comprovata l'impossibilità di dare una descrizione della linea di costa perché le scogliere pericolose o frangenti ("breakers") appaiono essere caratteristiche permanenti, allora questo deve essere annotato nell'Annesso N.

8.8 Commenti del Revisore

9. Maree e Livello di Riferimento per la riduzione dei fondali (Datum Verticale)

9.1 Specificare dove è stata installata la stazione di misurazione della marea, e come è stato stabilito il Datum verticale di riferimento dei fondali. Per un mareometro che è stato installato, descrivere come sia stato controllato la determinazione dello zero di riferimento.

9.2 Descrivere qualsiasi cambiamento del Datum in questione e qualsiasi utilizzo sia stato fatto delle carte cotidali.

9.3 Descrivere qualsiasi aggiustamento/registrazione del livello del Datum verticale di riferimento dei fondali, che si è ritenuto necessario fare durante il corso del rilievo.

9.4 Specificare il tipo del mareometro e/o asta mareometrica utilizzati; specificare lungo quale periodo sono state effettuate le osservazioni e se sono state analizzate.

9.5 Citare qualsiasi malfunzionamento dei misuratori di livello e qualsiasi difficoltà incontrata nell'ottenere le registrazioni di marea, come eventuali rimozioni oppure dati anomali.

9.6 Riportare il Porto Principale utilizzato per le previsioni di marea, o spiegare l'utilizzo fatto delle costanti armoniche per ottenere la curva di previsione di marea.

9.7 Fornire l'opinione da esperto Idrografo dell'accuratezza del metodo di livellazione utilizzato per stabilire il Datum verticale per la riduzione dei fondali, e l'accuratezza dei dati di marea entrambi in termini di altezza e tempo. Esprimere la valutazione, attraverso l'attento controllo/verifica agli incroci delle linee trasversali, dell'accuratezza della riduzione dei fondali per la marea dopo aver apportato le correzioni cotidali (vedi paragrafo 5).

9.8 Commenti del Revisore

10. Correnti di Marea

10.1 Specificare dove, quando e come, siano state effettuate le osservazioni di correnti di marea. Citare qualsiasi problema avuto con la strumentazione.

10.2 Fornire spiegazioni del perchè una richiesta stazione di misura di corrente di marea non sia stata osservata oppure lo sia stata ma in una posizione differente rispetto a quella preventivata.

10.3 Se le osservazioni non sono state effettuate alle Sizigie (“Springs”), spiegare perchè no e stimare l’effetto conseguente sulla qualità dei dati presentati. Specificare che tipo di analisi è stata effettuata.

10.4 Fornire una breve sinottica delle osservazioni ottenute e l’opinione da esperto Idrografo sull’accuratezza delle osservazioni e degli effetti del tempo meteorologico sulla qualità dei dati.

10.5 Se non sono state effettuate osservazioni, fornire una breve valutazione qualitativa delle correnti di marea derivante dall’esperienza di mantenere/condurre il vettore lungo le linee di scandagliamento, o da conoscenza dei pescatori o di altri pratici locali.

10.6 Commenti del Revisore

11. Relitti e pericoli per la navigazione (ostruzioni)

11.1 Specificare la metodologia d'investigazione utilizzata su relitti e pericoli per la navigazioni (ostruzioni), includendo le tecniche usate per la sentinella sottomarina e il numero di relitti/ostruzioni investigati con sentinella.

11.2 Descrivere qualsiasi problema registrato per ottenere il minimo fondale, es. “non è stato possibile investigare con la sentinella perché il relitto si trovava in un punto nodale (punto critico)”, oppure “le condizioni meteo erano così pessime per passare la sentinella sottomarina, ma la minima profondità ottenuta con l'eco-scandaglio è stata considerata sufficiente”.

11.3 Fornire una descrizione generale sulle informazioni ottenute dai pescatori o altri pratici locali. Se possibile, fornire un elenco sommario dell'effetto che certe condizioni meteorologiche hanno provocato su relitti e ostruzioni.

11.4 Fornire spiegazioni del perchè una particolare programmata indagine con sentinella sottomarina non è stata effettuata.

11.5 Commenti del Revisore

12. Segnalamenti luminosi e Boe

12.1 Descrivere come i segnalamenti luminosi sono stati controllati e determinati. Se qualsiasi nuovo segnale luminoso è stato stabilito, questo deve essere completamente descritto utilizzando il formato dell'Elenco dei Fari e Fanali, e la metodologia di determinazione della sua posizione deve essere specificata. (Dettagli delle osservazioni per la posizione devono comparire nel paragrafo della rete di inquadramento geodetico)

12.2 Ovunque possibile, l'Autorità responsabile per l'installazione di qualsiasi nuovo segnalamento luminoso o boa deve essere riportata.

12.3 Descrivere come la posizione di ogni boa è stata determinata durante il flusso e il riflusso della marea, e riportare lo scostamento della posizione rispetto al valor medio finale accettato.

12.4 Fornire l'opinione da esperto idrografo sull'accuratezza delle osservazioni per determinare i settori di visibilità e per il posizionamento delle boe di navigazione. Fornire una valutazione positiva per confermare che le caratteristiche dei segnalamenti luminosi mostrati su tutte le carte e pubblicazioni che ricoprono l'area del rilievo.

12.5 Commenti del Revisore

13. Linea di costa, Topografia, Basi Misurate, Allineamenti/Punti di riferimento e Particolari Cospicui

13.1 Specificare se la linea di costa è stata determinata sul campo e se così con quale tipo di metodologia, oppure se ritenuta valida proveniente dalle seguenti fonti:

- a. Plottati da foto aeree (fotogrammetrie), ortofoto e immagini da satellite – fornire i dettagli;
- b. Cartografia esistente (carte/mappe) – fornire i dettagli;

13.2 Specificare come le quote (delle altezze) sono state osservate. Fare osservazioni su qualsiasi cambiamento significativo come erosione della battigia o accumuli significativi di sedimenti soffici.

13.3 Fare osservazioni su qualsiasi struttura costruita dall'uomo come porticcioli o moli/pontili (che devono essere inclusi anche nelle correzioni fatte sui Portolani).

13.4 Fare osservazioni su qualsiasi distanza nota e punto di riferimento indicante linee di sicurezza, allineamenti o rotte consigliate, o ritrovati, oppure riportati sulla carta ma non più in uso. Includere dettagli completi nelle correzioni fatte sui Portolani e nell'Annesso M.

13.5 Fare osservazioni su quegli oggetti da considerarsi cospicui e oggetti riportati sulle carte come cospicui ma che non meritano più di essere descritti. Includere questi nelle correzioni fatte sui Portolani e nell'Annesso M.

13.6 Quando è disponibile una fotogrammetria o foto aerea, ortofoto, e immagine da satellite, descrivere il modo in cui i dati sono stati verificati sul campo e porre attenzione a qualsiasi importante differenza/discrepanza trovata. Fare osservazioni sull'utilità generale del plottato.

13.7 Commenti del Revisore

14. Portolani e Nomenclature

14.1 Fare osservazioni quando le correzioni non fossero necessarie, o quando queste siano contenute nell'Annesso N. Porre attenzione su qualsiasi importante inesattezza nei Portolani in vigore. Fare osservazioni sulle fotografie prese e sull'accuratezza di quelle pubblicate attualmente nei Portolani. Specificare se i nomi riportati sulla cartografia siano stati verificati, per quanto possibile, fornendo dettagli su come questo sia stato fatto. Quando una serie di correzioni comprenda due o più rilievi, o un rilievo restituito in due o più parti in relazioni separate, deve essere incluso un riferimento in ciascuna relazione indicante dove le correzioni ai portolani potrebbero essere ritrovate.

14.2 Fare osservazioni su qualsiasi nuovo nome/nomenclatura proposta.

14.3 Fare un elenco delle copie dei manuali, guide dei porti ecc. ottenuti durante il corso del rilievo e inoltrati con la Relazione del Rilievo.

14.4 Commenti del Revisore

15. Radioservizi per la navigazione e Stazioni radio costiere

15.1 Fornire un descrizione generale sull'accuratezza dei dati contenuti nei Radioservizi che riguarda l'area rilevata e i porti visitati.

15.2 Commenti del Revisore

16. Osservazioni/Misurazioni complementari

16.1 Descrivere le tecniche di osservazione e fornire una congettura sulla minuziosità delle osservazioni utilizzate per ognuno dei seguenti:

- a. Sorgenti d'acqua dolce (o acqua dolce sorgiva);
- b. Zone di mare agitato, ondate di marea e gorgi/vortici;
- c. ogni altra osservazione scientifica speciale ordinata (es. la declinazione magnetica)

16.2 Commenti del Revisore

17. Varie ed eventuali (miscellanea)

17.1 Descrivere qualsiasi altro aspetto dell'esecuzione e dei risultati del rilievo che potrebbe essere valorizzato dall'Istituto Idrografico (o dall'Ente Appaltante) e di interesse storico quando questo sarà revisionato negli anni futuri.

17.2 Commenti del Revisore

18. Varianti alla Documentazione tecnica nautica in vigore

- 18.1 In forma di testo di correzione del testo in vigore, dovranno essere avanzate le proposte di varianti ritenute opportune per la documentazione tecnica in vigore (Portolani, Elenco Fari e Fanali, Radioservizi per la navigazione, Basi Misurate, Tavole di Marea, etc.). Tali varianti dovranno essere presentate come allegato suddivise per testo o argomento, riferendosi alle sezioni corrispondenti della relazione.
- 18.2 Commenti del Revisore

19. Considerazioni, Conclusioni e Proposte

19.1 Realismo della programmazione IIM

Riportare se sono stati rispettati i tempi previsti, altrimenti riportare tutte le motivazioni che non hanno consentito di effettuare tutto o parte del rilievo nel rispetto dei tempi previsti.

19.2 Validità della Normativa in Vigore

19.3 Adeguatezza dei mezzi tecnici disponibili

19.4 Valutazione del lavoro svolto, conclusioni e proposte

Fornire la valutazione globale sulla completezza del rilievo.
Identificare qualsiasi area che richieda ulteriori investigazioni.

19.5 Commenti del Revisore

20. Blocco Firme dell'ultima stesura del documento – Certificazione di Qualità a Standard IHO/S-44

20.1 Blocco Firme della “Relazione del Rilievo”

Compilatore:

E' l'incaricato della compilazione della sezione competente della relazione del rilievo e che preferibilmente dovrà essere in possesso del “*Certificate of Field Proficiency of Hydrographic Surveyor – Category A o B*” rilasciato dall'Ente/Organizzazione autorizzato dall' “*International Board FIG/IHO/ICA*” secondo la pubblicazione “*Standard of Competence for Hydrographic Surveyor*” (*IHO/M5 edizione in vigore*).

Qualora in possesso del “*Certificate of Field Proficiency of Hydrographic Surveyor – Category A*” potrà rilasciare la certificazione finale.

Revisore:

Si dà luogo ad una revisione solo se il Compilatore **non** è in possesso del titolo *Certificate of Field Proficiency of Hydrographic Surveyor – Category A*”.

I campi di revisione dovranno essere completati da persona dotata di tale titolo che rilascerà la certificazione finale.

Relazione del Rilievo						
Parte	Ultimo Documento	Nome e Firma Compilatore ¹	DATA	Ultima Revisione	Nome e Firma Revisore ¹	DATA
I	DocN			DocN-RevN		
II	DocN			DocN-RevN		

¹ Il titolo e le certificazioni possedute dovranno essere riportate nell'annesso Tango (Personale) oppure dovrà essere allegata copia del certificato.

Nel caso le sezioni/annessi del documento vengano redatti di più compilatori/revisori, dovrà essere compilata la seguente tabella:

RELAZIONE DEL RILIEVO						
PARTE 1^a - DESCRIZIONE GENERALE						
Sezione	Ultimo Documento	Nome e Firma Compilatore¹	DATA	Ultima Revisione	Nome e Firma Revisore¹	DATA
1	Sez1-DocN			Sez1-RevN		
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

RELAZIONE DEL RILIEVO						
PARTE 2^a – DOCUMENTAZIONE TECNICA (ANNESI)						
Ann.	Ultimo Documento	Nome e Firma Compilatore¹	DATA	Ultima Revisione	Nome e Firma Revisore¹	DATA
A	AnnA-DocN			AnnA-RevN		
B						
C						
D						
E						
F						
G						
H						
I						
J						
K						
L						
M						
N						
O						
P						
Q						
R						
S						
T						
U						
V						

20.2 Certificazione Finale di Qualità del Rilievo a Standard IHO/S-44:

Potrà essere rilasciata solo da Soggetto in possesso del “*Certificate of Field Proficiency of Hydrographic Surveyor – Category A*” rilasciato dall’Ente/Organizzazione autorizzato dall’ “*International Board FIG/IHO/ICA*” secondo la pubblicazione “*Standard of Competence for Hydrographic Surveyor*” (*IHO/M5 edizione in vigore*), che dovrà certificare solo in base alla correttezza e completezza della compilazione e alla revisione della documentazione di cui al punto 20.1 (può essere la stessa persona che ha effettuato la compilazione o la revisione).

SEZIONE 20.3 – CERTIFICAZIONE del RILIEVO		
Responsabile	Timbro e Firma	Data
<p>Io sottoscritto _____ in possesso del “<i>Certificate of Field Proficiency of Hydrographic Surveyor specialized in Nautical Charting Hydrography</i>” N. __ rilasciato in data _____ dall’Istituto Idrografico della Marina (*), certifico che il rilievo effettuato da _____ (Ente/Ditta) nel periodo dal _____ al _____ in località _____ è stato effettuato seguendo i minimi standard previsti dalla pubblicazione IHO/S-44 (Edizione in vigore) edita dall’International Hydrographic Organization di Monaco.</p>		

(*) Allegare eventuale fotocopia del Certificato

INDICE
PARTE 2^a – DOCUMENTAZIONE TECNICA (ANNESI)

		N° Pagine
	INDICE	
A	Documentazione Allegata	
B	Sistemi di Acquisizione e Elaborazione Dati Digitali	
C	Dati Geodetici Lista delle Coordinate e delle Quote	
D	Ausili alla Navigazione, Calibrazioni e Verifiche	
E	Velocità del suono, Taratura alla sbarra e Calibrazioni	
F	Livellazione e Osservazioni di Marea	
G	Accuratezza nella determinazione della profondità (Total Propagated Error – TPE)	
H	Controllo e Varianti alla Cartografia in vigore – Definizione Aree Z.O.C.	
I	Relitti ed Ostacoli Sommersi/Ostruzioni	
J	Osservazioni di Correnti di Marea	
K	Boe, Segnalamenti e Settori luminosi	
L	Caratterizzazione/Composizione del fondo marino, Natura del fondale e Campioni del fondo	
M	Caratteristiche Topografiche, Punti Cospicui e di Riferimento	
N	Correzioni ai Portolani e Toponomastica	
O	Viste o Vedute di Costa	
P	Correzioni ai Fari e Fanali e Segnali da Nebbia	
Q	Correzioni ai Radioservizi per la Navigazione	
R	Altre Osservazioni/Misurazioni (Miscellanea)	
S	Pericoli per la Navigazione e Segnalazioni Idrografiche	
T	Personale - Logistica/Amministrativa	
U	Diario degli Eventi Significativi	
V	Sommario delle Attività del Rilievo, Cronologia e Dati Statistici	

Annessioni addizionali, come copie di comunicazioni con l'IIM o altri Enti possono essere aggiunti se necessario.

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- A.1 Lista di tutta la documentazione e le registrazioni allegate alla Relazione del Rilievo. Per esempio:
- a. Grafici di campagna o plottati batimetrici/topografici/rete geodetica
 - b. Tracciati analogici e digitali della classificazione dei fondali
 - c. Grafici/plottati analogici e digitali delle rotte di scandagliamento
 - d. Grafici/plottati delle registrazioni analogiche e digitali dei fondali
 - e. Grafici/plottati analogici e digitali dei tracciati batimetrici
 - f. Miscellanea di tracciati
 - g. Correzioni Carte Cotidali
 - h. Segnali galleggianti/flottanti di riferimento per la navigazione, denominazioni, etc.
 - i. Registrazioni dei Relitti/Ostruzioni
 - j. Registrazioni dei profili di Velocità del Suono (VS)
 - k. Listato delle Registrazioni dei dati digitali
- etc.
- A.2 Fornire un giudizio sulla chiarezza e sull'accuratezza delle registrazioni se ritenuto appropriato. Se un notevole numero di personale è stato impiegato per effettuare una particolare attività durante le registrazioni, l'organizzazione e la divisione del lavoro deve essere descritta.
- A.3 Commenti del Revisore

SISTEMI DI ACQUISIZIONE E ELABORAZIONE DATI DIGITALI

- B.1 Includere una breve descrizione di:
- a. Sistema Hardware
 - b. Nome e Numero della versione Software
 - c. Principali funzioni Software
 - d. Applicazioni del Software
 - e. Qualsiasi principale problematica riscontrata
- B.2 Includere :
- a. Descrizione di tutti i problemi che hanno avuto un significativo impatto sull'andamento del rilievo
 - b. Dettagli dei parametri e delle variabili utilizzati durante la registrazione e la processazione
 - c. Diagrammi/grafici/tabelle che mostrino tutti i “*laybacks*” (vedi Annesso G – Sezione G.1.2)
- B.3 Devono essere riportati il numero totale e i listati di tutti i “*files*” dei dati registrati; se non è stato possibile restituire uno qualsiasi di questi “*files*”, ad esempio perché corrotto, ne deve essere data una breve spiegazione.
- B.4 Processazione delle Rotte
- a. Fornire una osservazione se non è stato necessario ricalcolare le posizioni, oppure dei dettagli laddove ciò si è reso necessario
 - b. Fornire dettagli delle principali ulteriori modificazioni delle rotte – oltrechè della rimozione dei dati di posizione spuri ed occasionali
- B.5 Processazione dei Fondali
Fornire una descrizione dei parametri di processazione utilizzati durante il rilievo; fornire spiegazioni riguardo a varianti rispetto alla metodologia standard e alle procedure impostate nel sistema di processazione usato
- B.6 Fornire dettagli su qualsiasi DTM e DEM prodotto
- a. Denominazione
 - b. Origine
 - c. Azimuth
 - d. Altezza e larghezza
 - e. Ampiezza e numero di banda
 - f. Dimensione dei caratteri utilizzati
 - g. Conferma che sono stati usati “solo i fondali selezionati” o “dataset dei fondali validi”
 - h. Fornire dettagli su qualsiasi “*tool*” utilizzato per plottare il grafico di scandagliamento (“*bathymetric sheet*”) come ad esempio “*polygon clipping*”
- B.7 Grigliati
- a. Denominazione
 - b. Origine
 - c. Altezza e larghezza
 - d. Numero e dimensioni dei reticolati e delle coordinate di riferimento

- B.8 Se sono state adottate varianti rispetto alle procedure standard, queste devono essere descritte nei dettagli; in particolare le seguenti devono essere specificate:
- a. La correzione manuale di qualsiasi fondale; Qualsiasi principale rifelezione manuale dei fondali selezionati dal processo automatico di selezione fondali
 - b. L'aggiunta di qualsiasi fondale al grafico di scandagliamento ("*bathymetric sheet*") o elaborato di fondali che non sia stato incluso nella registrazione digitale. Deve essere fornita la lista di tutti i fondali individuali oppure i limiti delle coordinate dei blocchi di dati manuali.
 - c. L'eliminazione di qualsiasi fondale non valido dal modello digitale
- B.9 La stampa o descrizione completa della "*Job Configuration*" utilizzata dal software di acquisizione e di processazione dati durante l'esecuzione del rilievo.
- B.10 In caso d'utilizzo di scandaglio singolo fascio (SB), multifascio (MB), interferometri (PDBS) e Airborne Laser Bathymetry (ALB o LIDAR) dovranno essere forniti i **raw data**, i **progetti completi** ed i **prodotti di elaborazione**, nei formati che siano pienamente compatibili con i SW in uso presso l'Istituto Idrografico della Marina; a solo titolo di esempio si elencano alcuni dei dati e dei SW in uso;
- a. formati raw data SB (.pga) e MB MB Simrad (.all) ed Elac (.unb) e progetti di elaborazione con SW PANGEA HSMA/HSMP/MBM
 - b. formati raw data SB, MB e SSS (Simrad, Reson, R2Sonic, Elac, QPS etc) convertibili in formato CARIS e nel relativo progetto di elaborazione SW CARIS Hips&Sips
 - c. formati BASE Surface/TIN/DTM con attributi (TPU, Uncertainty, standard deviation e fondali minimi designati) per elaborazione/gestione dei modelli batimetrici e prodotti di archiviazione dei dati con SW CARIS BASE Editor
 - d. formati TIN/DTM con attributi (TPU, Uncertainty, standard deviation e fondali minimi designati) per elaborazione/gestione dei modelli batimetrici e prodotti di archiviazione dei dati con SW terzi (PDS2000. HYPACK, QPS etc); dovranno essere forniti anche i dati elaborati in formato ASCII .HTF linea per linea
 - e. SW CARIS Notebook per la compilazione/gestione/validazione dei dati/oggetti in formato IHO-S57 .000 e CARIS .HOB (Hydrographic Object Binary)
- B.11 Commenti del Revisore

DATI GEODETICI

Sezione C.1 – Descrizione delle Osservazioni

C.1.1 Questa deve essere una descrizione completa dei metodi e degli strumenti utilizzati per le osservazioni della rete. Il tipo di equipaggiamento e il modo in cui è stato utilizzato deve essere descritto con attenzione. La denominazione e la versione di qualsiasi programma per PC utilizzato per il calcolo delle osservazioni, o qualsiasi altro tipo di processazione o trasformazione deve essere qui dettagliato. Devono essere incluse le problematiche incontrate e come sono state superate, insieme a i dettagli registrati sulle accuratèzze raggiunte.

Sezione C.2 – Datum Orizzontale, Ellissoide di Riferimento, Dettagli su Proiezioni e Grigliati, Listati delle coordinate

C.2.1 Normalmente il Datum orizzontale, i dettagli della proiezione e del grigliato dovrà essere specificato nell'appendice geodetica delle specifiche del rilievo. Queste dovrebbero essere ripetute all'inizio di questa sezione, come ad esempio:

“Tutta la rete è riferita al Datum orizzontale del World Geodetic System 1984, e relativo ellissoide di riferimento; il grigliato delle coordinate è fornito nei termini della Proiezione Transversa di Mercatore, UTM Grid Zone n. XX N/S (Meridiano Centrale Latitudine YYY° E/W)” oppure “Tutta la rete è riferita al Datum orizzontale locale ETRS89 ROMA '40, ellissoide di riferimento Hayford; il grigliato delle coordinate è fornito nei termini della Proiezione Transversa di Mercatore Secante, Gauss-Boaga Fuso E/W (Meridiano Centrale Latitudine YYY° E/W)”.

In via eccezionale, laddove non sia ancora definito un Datum orizzontale, i dettagli richiesti devono essere riportati al completo.

C.2.2 I capisaldi di riferimento della rete (Stazioni) devono essere elencata, in forma di tabella come un Annesso alla Relazione del Rilievo, vedi esempio alla fine del presente annesso. Per ciascuna Stazione, le informazioni richieste sono:

- a. Numero o lettera identificativa;
- b. Denominazione completa;
- c. Nome del luogo e/o numero identificativo della sito GPS;
- d. Origine/provenienza delle precedenti stazioni. Stima degli errori delle stazioni nuove o rideterminate. Se le posizioni orizzontali e le quote hanno diversa origine, entrambe devono essere annotate;
- e. Le coordinate geografiche e metriche (“*Geographical and Grid coordinates*”). Le coordinate non dovrebbero essere fornite con precisione superiore a quella che viene fornita dall'accuratezza dell'incertezza stimato. Le coordinate accettate da altre fonti dovrebbero essere ben evidenziate e sottolineate;
- f. Le quote ellissoidiche devono essere espresse in metri (“*Spheroidal height*”);
- g. Le quote ortometriche devono essere espresse in metri (“*Orthometric height*”);

C.2.3 Stazioni determinate in modo indipendente dalla rete d'inquadramento devono essere indicate in modo chiaro e distinto, e riportata la loro provenienza. Devono essere elencate in una tabella a parte, di cui si riporta un esempio in Annesso A a questa sezione.

- C.2.4 Qualsiasi quota osservata dovrebbe essere tabulata in modo certo e riportata la loro provenienza. Il Datum verticale utilizzato dovrebbe essere riportato insieme ai dettagli della metodologia adottata, se le quote sono ortometriche o ellissoidiche e la separazione geoide/ellissoide utilizzata, insieme con la propria origine.

Sezione C.3 – Descrizione delle Stazioni

- C.3.1 Elencare qualsiasi stazione/punto geodetico noto non più esistente e specificare perché deve essere annullato.
- C.3.2 Descrivere le stazioni che si potrebbero prestare ad essere recuperate come stazioni; dovrebbero essere fornite anche gli aggiornamenti/correzioni ritenute necessarie a descrivere le stazioni in precedenza determinate. Se una stazione in precedenza determinata non può essere ripristinata, questo deve essere specificato fornendo possibili spiegazioni per il problema. La descrizione dello stesso caposaldo, la sua immediata localizzazione e l'area in generale deve essere la più completa e dettagliata possibile, per consentire contemporaneamente l'identificazione della stazione tramite le foto aeree e/o immagini satellitari e anche il riconoscimento tramite la ricognizione terrestre.
- C.3.3 Dove possibile dovrebbero essere rese disponibili le fotografie aeree e le immagini satellitari di una località in generale, su cui le stazioni sono state determinate molto accuratamente. Foto terrestri, o preferibilmente da riprese aerea a bassa quota, dovrebbero anche essere utilizzate per mostrare le stazioni stesse.
- C.3.4 Punti di controllo pre segnalizzati per le fotografie aeree dovrebbero essere riprese ad intervalli d'altezza tra 300 metri fino 1500 metri. Questo dovrebbe essere ottenuto sia con macchine da presa aeree sia con macchine fotografiche manuali. Se possibile almeno un paio di fotografie dovrebbero includere la linea di costa. Tutti i punti di appoggio per le fotografie aeree dovrebbero essere registrati nel rapporto della Ricognizione Fotografica. Se possibile le stampe effettuate delle fotografie di controllo dovrebbero fornire un quadro completo.
- C.3.5 Tutti i diagrammi e le fotografie dovrebbero essere in bianco e nero se in formato analogico, selezionate e utilizzate in funzione della loro leggibilità quando da riprodurre. Le viste devono essere annotate con: il numero del specifico rilievo, nome e lettera della stazione, data e riferimento della Relazione del Rilievo. Se sono usate etichette, si raccomanda di applicarle sul retro.

Sezione C.4 – Riassunto delle osservazioni

- C.4.1 Le seguenti sottosezioni devono essere completate dove appropriato:
- a. *Angoli* – Questa sezione serve per contenere una serie di schede di osservazioni, una (o più) per ogni singola stazione occupata. Devono essere registrati tutti gli angoli orizzontali osservati, includendo anche quelli non utilizzati nella compensazione sul campo, per consentire dopo una più rigorosa compensazione all'Istituto Idrografico. Deve essere fornita una stima degli errori residui, includendo quelli riferiti agli allineamenti/oggetti di riferimento. Gli angoli verticali devono essere considerati separatamente.

- b. *Distanze* – Questa sezione serve per contenere dettagli completi sulle misure di ogni base-line. Devono essere registrate tutte le distanze osservate, includendo anche quelle non utilizzate nella compensazione sul campo, per consentire dopo una più rigorosa compensazione all’Istituto Idrografico. In tutti i casi, la derivazione della distanza finale sul grafico dalla riduzione delle letture strumentali originali deve essere chiara ed inequivocabile. Deve essere posta molta attenzione affinché il fattore di scala sia applicato nel modo corretto. Deve essere inclusa una stima degli errori sui risultati ottenuti. Nel caso la distanza sia misurata con altri sistemi, devono essere forniti dettagli completi sui metodi usati, e delle correzioni applicate. Devono essere incluse le informazioni sui software utilizzati per la riduzione delle osservazioni al grafico di topografia, insieme con le copie analogiche e digitali degli elaborati.
- c. *Misure geodetiche con GPS* – Questa sezione dovrebbe almeno contenere le seguenti informazioni:
- (1) Lista delle “*baselines*” osservate includendo: Data (e “*Julian Day No*”), Ora, lettera/numero identificativo della sessione, denominazione della stazione osservata;
 - (2) Lista della altezza della antenna per ogni osservazione (indicare se si tratta della distanza obliqua, verticale o off-set dell’antenna);
 - (3) Listato di TUTTI i files e dei vettori GPS processati e utilizzati per la determinazione delle coordinate;
 - (4) Floppy disk/CD/DVD contenente tutti i dati RAW e tutti i files GPS processati e i file di compensazione della rete.

Una copia di backup di tutti i dati dovrebbe essere conservata a bordo dell’Unità finché il rilievo geodetico non sia stato completamente validato dall’Istituto Idrografico.

Sezione C.5 – Descrizione delle Compensazioni della Rete

- C.5.1 E’ richiesta una descrizione completa dei metodi usati per la compensazione della rete. Informazioni da rappresentare e il loro relativo formato può dipendere dai vari requisiti nazionali.
- C.5.2 Per le reti geodetiche GPS, minimo un punto di coordinate note deve essere mantenuto fisso nel processo di compensazione. Dove ulteriori punti sono noti nella rete, una comparazione deve essere effettuata tra le coordinate computate come risultato della compensazione e le coordinate originali note.

Sezione C.6 – Trasformazione di Coordinate

- C.6.1 Fornire dettagli completi di qualsiasi trasformazione di coordinate siano stati effettuati. Questo deve includere gli attuali parametri di trasformazione utilizzati e le piattaforme software su cui sia stato effettuato il computo.

Sezione C.7 – Informazioni da altre fonti (“*Surveying Authorities*”)

- C.7.1 Copia di tutta la corrispondenza con autorità locali deputate ad effettuare rilievi sulle reti geodetiche dovrebbe essere inclusa nella Relazione del Rilievo.

Sezione C.8 – Grafico/Plottato della rete d'inquadramento

- C.8.1 Un grafico/plottato della rete d'inquadramento dovrebbe essere prodotto manualmente, quando il software utilizzato per compensare la rete non ha capacità di produrre tale elaborato. Il plottato della rete dovrebbe essere disegnato su carta di ottima qualità e allegato alla Relazione del Rilievo. La dimensione del plottato dovrebbe essere sufficiente a distinguere facilmente tutte le stazioni osservate e relativi nomi mostrati con chiarezza. La dimensione del foglio non dovrebbe eccedere il formato A4; aree con reti dense di punti dovrebbero essere rappresentate su supporti a grande scala, o separatamente per maggior chiarezza. La scala ed il grigliato deve essere incluso. Si raccomanda di rappresentare le stazioni determinate in lavori precedenti in ROSSO, e tutte le altre in NERO.
- C.8.2 Le diverse tipologie delle osservazioni devono essere chiaramente distinguibili. Per esempio, gli angoli osservati dovrebbero essere indicati da piccoli archi congiungenti le linee d'azimuth che li definiscono; le distanze osservate dovrebbero essere indicate da due righe indicanti i raggi; i vettori GPS dovrebbero essere indicati da linee ROSSE.

Sezione C.9 – Commenti del Revisore

[Data della Relazione]

Annesso CHARLIE
[Numero di Riferimento del Rilievo]

LISTA delle COORDINATE e delle QUOTE

SITO (Lettera/Numero) Nome [Field Name] [numero GPS]	Origine per le precedenti stazioni. Incertezza stimato per le nuove stazioni occupate	DATUM WGS'84 UTM Grid Zone N°/Meridiano Centrale/Falso Est Coordinate Geografiche e Metriche					DATUM LOCALE (es. ROMA'40) Meridiano centrale / FUSO E-W Coordinate Geografiche e Gauss-Boaga					Separazione Geoide/WGS
		LAT ggppss.ddd	LONG ggppss.ddd	EST m.	NORD m.	H (m.) ellissoidica	LAT ggppss.ddd	LONG ggppss.ddd	EST m.	NORD m.	h (m.) ortometrica	m
A/1												
B/2												
C/3												
D/4												
etc												

Note

AUSILI ALLA NAVIGAZIONE, CALIBRAZIONE E VERIFICHE CONTROLLO DELLA NAVIGAZIONE

- D.1 Indicare la tipologia degli ausili alla navigazione, le frequenze e le modalità operative.
- D.2 Se si utilizza una stazione DGPS o DGPS/RTK, indicare quale tipologia di stazione si sta utilizzando e fornirne i dettagli.
- D.3 Descrivere la metodologia di calibrazione e di verifica utilizzata.
- D.4 Elencare tutti i risultati delle calibrazioni/verifiche degli ausili alla navigazione, includendo qualsiasi stampato prodotto al PC, se disponibile, per tutte le calibrazioni/verifiche effettuate prima, durante e dopo il rilievo.
- D.5 Quando un accurato ausilio come una stazione radioelettrica precisa o stazione totale/EDM viene utilizzato per verificare un ausilio alla navigazione tipo DGPS, dettagli completi sulla calibrazione dell'ausilio di riferimento deve essere incluso, così come i dettagli delle verifiche. Quando un altro sistema d'ausilio DGPS è utilizzato per verificare un sistema d'ausilio DGPS primario, l'uno deve essere quanto più possibile indipendente dall'altro. La metodologia preferenziale da utilizzare per la verifica degli ausili DGPS è l'uso di calcoli GPS in post-processing o dell'DGPS/RTK.
- D.6 Quando si usa un registratore di dati o un sistema di processazione/acquisizione dati, una scheda che mostra l'ausilio e la configurazione di sistema deve essere inclusa come Appendice. Tutte le volte che insorgano modificazione, queste devono essere registrate e una nuova stampa deve essere ottenuta a scopo di registrazione.
Dovranno essere indicati tutti i layout e off-set dei sensori installati con le accuratezze stimate e/o misurate (antenne di posizionamento, trasduttori, sensore di movimento MRU, girobussola, etc.), in un sistema di riferimento convenzionale stabilito con i tre assi X, Y, Z in generale solidali con gli assi di simmetria dell'imbarcazione e origine assi (0, 0, 0) coincidente con il centro di massa o con il centro di simmetria o con il trasduttore principale.
Dovranno essere indicati tutte le accuratezze strumentali dei sensori installati fornite dalla ditta costruttrice o stimate (antenne di posizionamento, trasduttori, sensore di movimento MRU, girobussola, etc.).
Utilizzare eventualmente l'Annesso G – Sezione G.1.2
- D.7 Commenti del Revisore

VELOCITÀ DEL SUONO, TARATURA ALLA SBARRA E CALIBRAZIONI

- E.1 Elencare la data, l'ora, la posizione (coordinate GEO/UTM WGS'84) e il fondale ed i risultati ottenuti da ciascuna osservazione.
- E.2 Quando la media della velocità del suono è stata calcolata da osservazioni di batitermografi a perdere (XBT/XCTD), il numero consecutivo delle osservazioni XBT/XCTD e i valori assunti di salinità devono essere inclusi.
- E.3 Allegare le registrazioni dei "*CTDV Probe Casts*".
- E.4 Allegare le registrazioni delle osservazioni delle stazioni oceanografiche.
- E.5 Allegare le registrazioni delle osservazioni dei "*Sound Velocity Probe*".
- E.6 Allegare copia delle correzioni di VS per la riduzione dei fondali ottenute dalle tavole/tabelle della velocità del suono edite dall'IIM (pubblicazione II 3138) o dall'International Hydrographic Organization.
NB: Una copia delle schede dati meteo/oceanografici, con le informazioni minime elencate al para E.1 e quelle appropriate devono accompagnare le registrazioni magnetiche/digitali, che dovranno essere fornite all'Istituto Idrografico con la Relazione del Rilievo.
- E.7 Commenti del Revisore

LIVELLAZIONE E OSSERVAZIONI DI MAREA

F.1 Quotare i risultati della livellazione fornendo anche la monografia quotata (disegno tecnico), e indicare chiaramente il valore stabilito per il Livello di Riferimento Scandagli “LRS” o “*Sounding Datum*”.

Descrivere le metodologie applicate per verificare il LMM e il LRS (o il riferimento del livello del lago/fiume collegato al LMM), e ricavare la correzione dei fondali (Vs e Marea) ed i legami all’ITRF89 WGS’84.

- Monografie/Tabelle delle stazioni di misura di marea o di livello (laghi/fiumi) eventualmente utilizzate
- Grafici/Tabelle delle stazioni di misura CTD/SV
- Monografie delle stazioni di misura di corrente eventualmente utilizzate
- Monografia delle stazioni di misura meteorologiche eventualmente utilizzate ed associate alle stazioni di cui sopra.

F.2 Includere le registrazioni analogiche e digitali delle osservazioni di Marea, delle misurazioni atmosferiche (temperatura, pressione, umidità, etc.) e la registrazione del trasferimento del LRS – dove appropriato.

F.3 Fornire le registrazioni delle verifiche giornaliere/settimanali dei mareometri/misuratori di livello (“*tidegauges*”).

F.4 Fornire le registrazioni delle verifiche giornaliere/settimanali tra asta mareometrica (“*tidepole*”) e mareometro.

F.5 Fornire i grafici/tabelle delle correzioni di marea da apportare per la riduzione dei fondali al LRS, insieme al grafico della marea prevista nel caso siano impiegate le tavole di marea dell’Istituto Idrografico (o quelle dell’IHO o dell’UK Hydrographic Office).

F.6 Quando si utilizzano i dati da un mareometro da fondo “off-shore” o i dati della rete mareografica, questi dovrebbero essere forniti in accordo con gli standard nazionali del paese proprietario dello strumento.

F.7 Per la Relazione del Rilievo dovrebbe essere solo necessario un sommario delle osservazioni nel seguente format:

Mareometro Località	Posizione di registrazione	Periodo	Dati forniti	Monografia(*)

(*) Il mareometro dovrà essere rappresentato in un disegno tecnico e/o fotografie.

F.8 Commenti del Revisore

ACCURATEZZA NELLA DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITÀ (TOTAL PROPAGATED UNCERTAINTY – TPU)

Sezione G.1 – Incertezza Totale di Propagazione (Total Propagated Uncertainty – TPU) e configurazione/calibrazioni del Vettore (Vessel File)

- G.1.1 Una stima dell'incertezza su ogni singolo fondale, tenendo in considerazione l'incertezza stimato di ogni componente delle misure (marea, VS, immersione, misurazione della distanza e degli angoli, di movimento, offsets, squat, etc.), deve essere espressa come un valore dimensionale separato nelle sue componenti orizzontale e verticale.
- G.1.2 Descrivere accuratamente tramite Monografia/Grafico/Tabella la configurazione del Vettore (layout/layback, offset, parametri di calibrazione del natante/aereo) e definire tutte le accuratezze delle misure (TPU o THU/TVU) ottenute durante le operazioni idrografiche e geofisiche:
- Descrizione accurata delle procedure utilizzate per le misure degli off-set e layout degli strumenti utilizzati a bordo (GPS, POS/MV, MRU, IMU, Gyro, SVs, Trasduttori, USBL per ROV/AUV e sensori rimorchiati, etc.)
 - Descrizione accurata delle procedure di calibrazione (Latency, Pitch, Roll, Yaw) per i sensori per la batimetria e caratterizzazione/morfologia del fondale e degli off-set di calibrazione misurati ed utilizzati.
 - Elenco/descrizione accurata di tutti i parametri che concorrono e sono stati utilizzati per il calcolo delle incertezze (TPU), nelle due componenti orizzontale (THU) e verticale (TVU) (grafico/tabella e/o file di report)

Sezione G.2 – Incertezza della orizzontale o di posizione della profondità misurata sul fondo marino (Total Horizontal Uncertainty – THU)

- G.2.1 Questa tipologia d'incertezza influisce direttamente sulla posizione del fondale, poiché dall'accuratezza dell'area insonorizzata dal fascio del trasduttore dipende la posizione sul fondo marino della profondità misurata dall'eco-scandaglio.
Le incertezze appartenenti a questa sotto-categoria sono riassumibili essenzialmente in due tipi:
- a. *Incertezza nella determinazione relativo all'impronta del lobo dell'eco-scandaglio*
 - b. *Incertezza nella determinazione della posizione dei fondali.*
- Mentre il primo è funzione delle caratteristiche tecniche dell'apparecchiatura impiegata nelle operazioni di scandagliamento, il secondo è dovuto al contributo di più fattori.
- G.2.2 Fornire la variazione orizzontale della posizione del fondale misurato sul fondo marino (THU) su tutta l'area del rilievo e indicare l'incertezza standard accettabile che ne deriva.
- G.2.3 Elencare le tecniche adottate e la stima dell'incertezza standard raggiunto su ciascun elemento elencato nella tabella sottostante (la verifica deve essere effettuata con le trasversali di controllo e lungo la sovrapposizione degli swath se si impiegano sistemi MB/LIDAR/PDBS).

- G.2.4 Definire una lista delle stime dell'incertezza standard per ciascun elemento sulla minima e massima profondità rilevata e su ogni profondità intermedia (o per fasce di profondità) laddove la stima dell'incertezza varia in modo sensibile (vedi TABELLE per il TPU calcolato a priori). In alternativa riportare i grafici/tabelle del Controllo di Qualità (Quality Control) effettuati con i tools appropriati del SW di elaborazione per raccordi interni (prodotti di export della verifica delle linee sistematiche con le linee trasversali di controllo e della la superficie batimetrica con stime statistiche associate) e di elaborazione dei raccordi esterni (prodotti di export del confronto del rilievo con rilievi/batimetrie adiacenti).
Una breve descrizione dovrebbe essere fornita della stima di ciascuna incertezza standard e di come questo sia stato computato.

Sezione G.3 – Incertezza totale verticale di profondità o del fondale (Total Vertical Uncertainty–TVU)

- G.3.1 Questa tipologia d'incertezza influisce direttamente sulla misura delle profondità, ed i fattori che contribuiscono all'incertezza totale del fondale lungo l'asse z (Δz) sono molteplici e generalmente sono affrontati e trattati come indipendenti e randomici, anche se alcuni sono di natura sistematica. In tal modo gli errori sono piccoli ed hanno uguale possibilità di essere positivi o negativi.
- G.3.2 Fornire la variazione verticale del fondale misurato (TVE) su tutta l'area del rilievo e indicare l'incertezza standard accettabile che ne deriva.
- G.3.3 Elencare le tecniche adottate e la stima dell'incertezza standard raggiunto su ciascun elemento elencato nella tabella sottostante (la verifica deve essere effettuata con le trasversali di controllo e lungo la sovrapposizione degli swath se si impiegano sistemi MB/LIDAR/PDBS).
- G.3.4 Definire una lista delle stime dell'incertezza standard per ciascun elemento sulla minima e massima profondità rilevata e su ogni profondità intermedia (o per fasce di profondità) laddove la stima dell'incertezza varia in modo sensibile (vedi TABELLE per il TPU calcolato a priori). In alternativa riportare i grafici/tabelle del Controllo di Qualità (Quality Control) effettuati con i tools appropriati del SW di elaborazione:
- Raccordi Interni: i prodotti di export della verifica delle linee sistematiche con le linee trasversali di controllo e della la superficie batimetrica con stime statistiche associate;
 - Raccordi Esterni: quando applicabile i prodotti di export del confronto del rilievo con rilievi/batimetrie adiacenti.
- Una breve descrizione dovrebbe essere fornita della stima di ciascuna incertezza standard e di come questo sia stato computato.

Sezione G.4 – Commenti del Revisore

REPORT DI CONFIGURAZIONE DEL VETTORE
Software CARIS Hips&Sips

Dovrà essere ben indicato e specificato (anche con grafici):

- Terna destrorsa (l'Origine se coincidente al RP o al Trasduttore o altro punto, X da sinistra a dritta, Y da poppa a prora, la Z dall'acqua verso l'alto = profondità negative)
- Terna sinistrorsa (l'Origine se coincidente al RP o al Trasduttore o altro punto, X da sinistra a dritta, Y da poppa a prora, la Z dall'alto dentro l'acqua = profondità positive)
- Sensi di rotazione intorno agli assi per il Pitch (es. positivo poppa fuori/prua in acqua), Roll (es. positivo sinistra in acqua/dritta fuori) e Yaw/Heading/Azimuth/Gyro (es. positivo senso orario o clockwise)
- Angoli di offsets dei Sensori (Trasduttori, IMU/MRU, etc) intorno agli assi per il Pitch (es. positivo verso prua fuori/verso poppa in acqua), Roll (es. positivo dritta in acqua/sinistra fuori) e Yaw/Heading/Azimuth/Gyro (es. positivo senso orario o clockwise)
- Sensi di rotazione degli Errori/Bias intorno agli assi per il Pitch (es. positivo prua fuori/poppa in acqua), Roll (es. positivo dritta in acqua/sinistra fuori) e Yaw/Heading/Azimuth/Gyro (es. positivo senso antiorario o counterclockwise)
- Dovrà essere sempre essere indicato la posizione del RP (XYZ) rispetto all'imbarcazione e al sistema di riferimento
- Dovrà essere sempre essere indicato l'immersione del trasduttore rispetto al RP
- Dovrà essere sempre essere indicato la marca d'immersione effettiva (intersezione della superficie istantanea di livello d'acqua con lo scafo dell'imbarcazione) rispetto al RP o se questo coincide con esso

Vessel Name: Nave Magnaghi.hvf

Vessel created: October 31, 2009

Depth Sensor:

Sensor Class: Swath
Time Stamp: 2006-121 00:00
Comments: R2Sonic 2024 (200-400kHz 256 Beams)
Time Correction(s) 0.000

Transducer #1:

Pitch Offset: -1.100
Roll Offset: 0.600
Azimuth Offset: 0.000
DeltaX: -0.130
DeltaY: 24.315
DeltaZ: 3.490

Manufacturer: R2Sonic
Model: r2s2024
Serial Number:

[Data della Relazione]

Annesso GOLF
[Numero di Riferimento del Rilievo]

Navigation Sensor:

Time Stamp: 2006-121 00:00

Comments: R220 DGPS Receiver DGPS Omnistar XP/XP

Time Correction(s) 0.000

DeltaX: 1.530

DeltaY: -4.780

DeltaZ: -3.760

Manufacturer: Hemisphere

Model: R220 DGPS Receiver

Serial Number:

Gyro Sensor:

Time Stamp: 2006-121 00:00

Comments: Ixsea Octans 1000

Time Correction(s) 0.000

Entry 0) Draft: 0.000 Speed: -0.650

Heave Sensor:

Time Stamp: 2006-121 00:00

Comments: Ixsea Octans 1000

Apply Yes

Time Correction(s) 0.000

DeltaX: -0.830

DeltaY: 3.430

DeltaZ: 0.820

Offset: 0.000

Manufacturer: Ixsea

Model: Octans

Serial Number: (null)

[Data della Relazione]

[Numero di Riferimento del Rilievo]

Pitch Sensor:

Time Stamp: 2006-121 00:00

Comments: Ixsea Octans 1000

Apply Yes

Time Correction(s) 0.000

Pitch offset: -1.000

Manufacturer: Ixsea

Model: Octans

Serial Number: (null)

Roll Sensor:

Time Stamp: 2006-121 00:00

Comments: Ixsea Octans 1000

Apply Yes

Time Correction(s) 0.000

Roll offset: -0.160

Manufacturer: Ixsea

Model: Octans

Serial Number: (null)

TPU

Time Stamp: 2006-121 00:00

Comments: Rilievo idrografico dell'area xxxx in data ggmmaaaa

Offsets

Motion sensing unit to the transducer 1

X Head 1 0.700

Y Head 1 20.895

Z Head 1 2.670

Motion sensing unit to the transducer 2

X Head 2 0.000

Y Head 2 0.000

Z Head 2 0.000

Navigation antenna to the transducer 1

X Head 1 -1.660

Y Head 1 29.105

[Data della Relazione]

[Numero di Riferimento del Rilievo]

Z Head 1 7.250
Navigation antenna to the transducer 2
X Head 2 0.000
Y Head 2 0.000
Z Head 2 0.000

Roll offset of transducer number 1 0.000
Roll offset of transducer number 2 0.000

Heave Error: 0.050 or 5.000" of heave amplitude.

Measurement errors: 0.050

Motion sensing unit alignment errors

Gyro:0.050 Pitch:0.050 Roll:0.050

Gyro measurement error: 0.140

Roll measurement error: 0.010

Pitch measurement error: 0.010

Navigation measurement error: 0.100

Transducer timing error: 0.100

Navigation timing error: 0.100

Gyro timing error: 0.100

Heave timing error: 0.100

PitchTimingStdDev: 0.100

Roll timing error: 0.100

Sound Velocity speed measurement error: 0.100

Surface sound speed measurement error: 0.100

Tide measurement error: 0.050

Tide zoning error: 0.050

Speed over ground measurement error: 0.100

Dynamic loading measurement error: 0.050

Static draft measurement error: 0.050

Delta draft measurement error: 0.010

StDev Comment: Misure con Total Station (errori da misure con "tape")

Svp Sensor:

Time Stamp: 2006-121 00:00

Comments: R2Sonic 2024 (200-400kHz 256 Beams)

Time Correction(s) 0.000

Svp #1:

Pitch Offset: 0.000

Roll Offset: 0.000

Azimuth Offset: 0.000

DeltaX: -0.130

[Data della Relazione]

[Numero di Riferimento del Rilievo]

DeltaY: 24.315
DeltaZ: 3.490

SVP #2:

Pitch Offset: 0.000
Roll Offset: 0.000
Azimuth Offset: 0.000

DeltaX: 0.000
DeltaY: 0.000
DeltaZ: 0.000

WaterLine:

Time Stamp: 2006-121 00:00

Comments: Coincidente al RP
Apply Yes
WaterLine 0.000

TABELLE per il TPU (THU/TVU) calcolato a priori**Incertezza Totale Orizzontale o della Posizione delle Profondità
Total Horizontal Uncertainty of Soundings**

	Fonte/Tipo d'Incertezza	Entità dell'Incertezza in metri trasversale (xy) alla profondità massima
A	Sistema di posizionamento (<i>Positioning System</i>)	
B	Impronta sul fondo (<i>Footprint</i>)	
C	Beccheggio (<i>Pitch</i>)	
D	Rollio (<i>Roll</i>)	
E	Rotta (<i>Heading/Yaw</i>)	
F	Misura della VS (<i>SV Measurement</i>)	
	Incertezza totale trasversale = $\pm[\sum(x_i)^2]^{1/2}$ (THU)	
	Accuratezza orizzontale IHO/S-44 = $\pm[a^2+(b \times d)^2]^{1/2}$	
	Rientra nei minimi richiesti (SI/NO)?	

**Incertezza Totale Verticale delle Profondità
Total Vertical Uncertainty of Soundings**

Fonte/Tipo d'incertezza		Max fondale	Medio fondale	Min Fondale
A	Immersione trasduttore (<i>Echo Sounder TX Mark Setting</i>)			
B	Variazione d'immersione (<i>Variation in TX mark Setting</i>)			
C	Misura di VS (<i>SV Measurement</i>)			
D	Variazione spaziale (<i>Spatial Variation in SV</i>)			
E	Variazione temporale VS (<i>Temporal Variation in SV</i>)			
F	Applicazioni tavole di VS (<i>Existing SV Table</i>)			
G	Accuratezza strumentale (<i>Instrumental Accuracy</i>)			
H	Movimenti verticali o Imbardata (<i>Heave</i>)			
I	Variazioni d'assetto (<i>Settlement and Squat</i>)			
J	Beccheggio, Rollio, Rotta, inclinazione fondo marino (<i>Roll, Pitch, Heading/Yaw and Seabed Slope</i>)			
K	Misura della Marea (<i>Tidal Measurement</i>)			
L	Correzioni cotidali (<i>Co-tidal Corrections</i>)			
M	Applicazione delle correzioni di Marea (<i>Application of Tidal Reduction</i>)			
N	Risoluzione della traccia (<i>Trace Resolution</i>)			
O	Lettura della traccia (<i>Trace Reading</i>)			
	Incertezza totale verticale = $\pm[\sum(x_i)^2]^{1/2}$ (TVU)			
	Accuratezza verticale IHO/S-44 = $\pm[a^2+(b \times d)^2]^{1/2}$			
	Rientra nei minimi richiesti (SI/NO)?			

Rapporti di Controllo di Qualità (Quality Control Report)

Analisi statistica sulla superficie batimetrica finale in base agli Ordini (IHO/S44) e/o alle Zone di Confidenza (CATZOC IHO/S57)

1. Modello/Superficie di Riferimento (es. Bathymetry with Associated Statistical Errors Surface) per il rapporto del Controllo di Qualità (Quality Control Report)
2. Rapporto di Controllo di Qualità (Quality Control Report):
 - File di testo per ogni trasversale di controllo
 - Risultati grafici (Graphing Results) per ogni trasversale di controllo
3. Rapporto di Controllo di Qualità sulla Modello/Superficie Finale (es. Bathymetry with Associated Statistical Errors Surface) contenente tutte le percentuali delle stime dell'incertezza finale e i valori di tutti i fondali designati (Shoal/minimum)
4. Report delle differenze dei Modelli/Superfici (es. Bathymetry with Associated Statistical Errors Surface) per raccordi esterni

ESEMPIO:

BASE Surface QC Report

Date and Time: 04/02/2008 4.08.52

Surface: C:\CARIS_DATA\HIPS\61\FieldSheets\Fieldsheet_CanyonNE\Base5m_CanyonNE.hns

Holiday Search Radius: 2

Holiday Minimum Number of Nodes: 6

Holiday layer created: Yes

Error values from: Standard Deviation.

Number of nodes processed: 2,493,682

Number of nodes populated: 2,471,245 (99.1002461420502%)

Number of holidays detected: 1

IHO S-44 Special Order:

Range: 0.0 to 20.0

No depths within the specified range

S-44 Order 1:

Range: 20.0 to 100.0

No depths within the specified range

S-44 Order 2:

Range: 100.0 to 5000.0

Number of nodes considered: 2,471,245

Number of nodes within: 2,317,270 (93.769%)

Residual mean: -4.38019631227729

S-44 Order 3:

Range: 100.0 to 5000.0

Number of nodes considered: 2,471,245

Number of nodes within: 2,317,270 (93.769%)

Residual mean: -4.38019631227729

CONTROLLO E VARIANTI ALLA CARTOGRAFIA IN VIGORE DEFINIZIONE DELLE AREE Z.O.C.

- H.1 Fare attenzione alle possibili modifiche dei fondali che potrebbero giustificare l'emissione di un Avviso ai Naviganti ("*Notice to Mariners*"). Per esempio:
- a. Fondali compresi tra 0 e 10 metri meno profondi rispetto a quelli sulla carta in vigore di almeno 0,5 metri;
 - b. Fondali compresi tra 10 e 40 metri meno profondi rispetto a quelli sulla carta in vigore di almeno 1 metro;
 - c. Fondali compresi tra 40 e 200 metri meno profondi rispetto a quelli sulla carta in vigore di almeno il 5% o più;
 - d. Fondali compresi tra 200 e gli 800 metri meno profondi rispetto a quelli sulla carta in vigore di almeno il 10% o più.
- H.2 In aree ad alto rischio dove operano regolarmente navi che necessitano di un pescaggio minimo garantito, qualsiasi basso fondale o secca critica o profondità da controllare deve essere elencata. Esempi di possibili area a rischio sono quelle all'interno e adiacenti ai canali principali nelle aree portuali e loro approcci.
- H.3 Nelle seguenti aree, è richiesta non più di una descrizione generale delle modificazioni. Comunque le profondità da controllare devono essere chiaramente identificate:
- a. Aree con fondali marini poco stabili, dove sono avvenute movimentazioni di particolari significativi del fondo;
 - b. Aree complesse, come fondali marini rocciosi;
 - c. Aree dove fondali appena rilevati sono meno profondi di quelli della cartografia in vigore rispetto ad una parte significativa dell'area rilevata (anche se le differenze ricadono entro il criterio nel para H.1 sopra esposto).
- H.4 È importante fornire una salda raccomandazione sulle azioni del flusso di produzione cartografica che dovranno intraprendere per i pericoli riportati sulla cartografia in vigore che non siano stati trovati durante il rilievo. Un pericolo non sarà rimosso dalla carta in vigore finché la raccomandazione non si basi su un esame completo.
- H.5 Il Datum orizzontale di riferimento delle posizioni dei particolari rilevati o riportati sulla cartografia deve essere definito. Idealmente quei particolari dovrebbero corrispondere ai Datum orizzontale del rilievo e della carta, rispettivamente.
- H.6 Ogni vista tridimensionale (3D) creata utilizzando il sistema di elaborazione dati dovrebbe essere inclusa in questo annesso. È fatta raccomandazione che ogni vista sia stampata su foglio A3 piegata in modo adeguato al formato della Relazione del Rilievo con il blocco titolo che evidenzi:
- a. Il Titolo del rispettivo foglio batimetrico;
 - b. Scala orizzontale e verticale;
 - c. Viste dell'azimuth e dell'altezza.

H.7 Riepilogo delle eventuali indagini eseguite su fondali minimi/anomali/dubbi:

- a. Elenco di tutti i fondali minimi/anomali/dubbi (con posizione e battente minimo), già riportati sulla cartografia in vigore e costituenti un pericolo per la navigazione, che siano stati ricercati e confermati
- b. Elenco di tutti i fondali minimi/anomali/dubbi, già riportati sulla cartografia in vigore e costituenti un pericolo per la navigazione, la cui l'assenza è stata confermata da un'adeguata ricerca e che dovranno essere emendati dalla cartografia in vigore
- c. Elenco di tutti i nuovi fondali minimi/anomali/dubbi (con posizione e battente minimo), non riportati sulla cartografia in vigore e costituenti un pericolo per la navigazione, che siano stati trovati ed investigati, e dovranno essere riportati sulla cartografia in vigore,
- d. Elenco di tutti gli eventuali fondali minimi/anomali/dubbi (con posizione e battente minimo), già riportati o no sulla cartografia in vigore e non pericolosi per la navigazione, che siano stati trovati e che si ritiene utile segnalare per l'aggiornamento della cartografia in vigore

H.8 Zones of Confidence (ZOC):

Il concetto di ZOC è stato sviluppato dall'International Hydrographic Organization (IHO) per consentire la classificazione dei dati batimetrici.

La ZOC consente in modo logico e semplice di rappresentare al navigante la confidenza che l'Ente Cartografico nazionale ha ottenuto in ogni particolare selezione dei dati batimetrici.

Si persegue la classificazione delle aree per la navigazione identificando i vari livelli di confidenza che possono essere attribuiti ai dati in esame utilizzando una combinazione dei seguenti criteri:

- Accuratezza della profondità e della posizione;
- Completezza della ricerca e copertura del fondo marino;
- Essere in accordo con un piano di qualità approvato.

Per questo sono state sviluppate sei tipologie di aree ZOC e successivamente approvate per essere incluse come parte integrante degli standard cartografici IHO/S-57:

- ZOC A1, A2, B sono realizzate da moderni e da futuri rilievi, per cui criticamente le ZOC A1 e A2 richiedono una investigazione completa dell'area;
- ZOC C e D si riferiscono a bassa accuratezza e scarsa qualità dei dati raccolti;
- ZOC U rappresenta dati che non sono valutabili alla data di pubblicazione.

Le ZOC sono destinate ad essere rappresentate sulla cartografia in vigore, come un diagramma inserito al posto dell'attuale diagramma di affidabilità, e sulla cartografia elettronica in uso sugli ECDIS.

Va enfatizzato che le ZOC sono uno standard cartografico e che non si vuole utilizzarle come definizione degli standard dei rilievi idrografici oppure come gestione della qualità dei dati.

L'accuratezza della profondità e della posizione specificata per ciascuna ZOC si riferisce agli errori della rappresentazione finale dei fondali e include non solo gli errori del rilievo ma anche qualsiasi altro incertezza introdotto nel processo di produzione cartografico.

[Data della Relazione]

[Numero di Riferimento del Rilievo]

Così come definito negli standards IHO/S-57 e nel Capitolo 1 da pag. 17 a pag. 21 della pubblicazione “Manual on Hydrography” IHO/C-13 (1st Edition May 2005), le aree/zone/sottozone si potranno classificare, in prima approssimazione, riportando su una tabella i valori della tabella delle Categoria delle ZOC e dei sotto-attributi (M_QUAL) corrispondenti solamente alle accuratezze raggiunte con il rilievo effettuato:

	1	2	3	4	5
AREA	ZOC	POSACC (M_QUAL)	SOUACC (M_QUAL)	Seafloor Coverage	Typic Survey Characteristic

	M_QUAL			
AREA	DRVAL1	SURSTA (inizio rilievo)	SUREND (fine rilievo)	TECSOU (sistemi usati)

H.9 Commenti del Revisore

RELITTI ED OSTACOLI SOMMERSI/OSTRUZIONI

- I.1 Elencare tutti i relitti determinati ed esaminati sotto due separate tabelle indicatrici:
 - a. “Relitti Noti” (con il nome, e dove appropriato con posizione e dettagli)
 - b. “Relitti Nuovi” (con la posizione) e i riferimenti incrociati per risalire ai dati del relitto.
- I.2 Indicare tutti i relitti elencati nelle specifiche del rilievo che non siano stati ritrovati durante l’esecuzione, e fornire una spiegazione sul perché non siano stati trovati.
- I.3 Relitti sulle carte, ostacoli sommersi e altri particolari pericolosi, che non siano stati ritrovati ed esaminati durante il rilievo devono essere confutati per quanto possibile. Essi non saranno rimossi dalla carta senza che lo giustifichi una positiva dichiarazione dell’Idrografo Responsabile del Rilievo.
- I.4 Comunque proceda la ricerca, che sia parte di un grande rilievo o che sia una indagine isolata, l’Idrografo Responsabile del Rilievo deve riportare i ritrovamenti nel loro complesso, in forma appropriata, e con la documentazione di supporto se necessaria, insieme ad una raccomandazione positiva per le azioni future del processo cartografico.
- I.5 Per qualsiasi relitto “non completamente investigato” (DB), una breve nota è richiesta sull’ulteriore lavoro da fare, ad esempio se deve essere investigato con una sciabica.
- I.6 Elencare tutti gli ostacoli/ostruzioni sommersi (includendo anche le teste di pozzo) localizzate, così come quelli che non sono stati trovati e il perché.
- I.7 Elencare tutte le indicazioni (ganci=“fastners”) di pescatori, affermando se qualsiasi sia stato ricercato in lungo ed in largo, e se correlazioni sono possibili con altri particolari. Qualsiasi altra informazione ottenuta in modo confidenziale deve essere identificata.
- I.8 Riepilogo delle eventuali indagini eseguite su ostacoli/ostruzioni sommersi e su relitti
 - a. Monografia/Scheda tecnica dei relitti/ostruzioni artificiali
 - b. Elenco di tutti i relitti/ostruzioni artificiali (con posizione e battente minimo), già riportati sulla cartografia in vigore e costituenti un pericolo per la navigazione, che siano stati ricercati e confermati
 - c. Elenco di tutti i relitti/ostruzioni artificiali, già riportati sulla cartografia in vigore e costituenti un pericolo per la navigazione, la cui assenza è stata confermata da un’adeguata ricerca e che dovranno essere emendati dalla cartografia in vigore
 - d. Elenco di tutti i nuovi relitti/ostruzioni artificiali e (con posizione e battente minimo), non riportati sulla cartografia in vigore e costituenti un pericolo per la navigazione, che siano stati trovati ed investigati, e dovranno essere riportati sulla cartografia in vigore,
 - e. Elenco di tutti gli eventuali relitti/ostruzioni artificiali (con posizione e battente minimo), già riportati o no sulla cartografia in vigore e non pericolosi per la navigazione, che siano stati trovati e che si ritiene utile segnalare per l’aggiornamento della cartografia in vigore
- I.9 Commenti del Revisore

[Data della Relazione]

Annesso JULIETT
[Numero di Riferimento del Rilievo]

OSSERVAZIONI DI CORRENTI DI MAREA

- J.1 Includere le registrazioni ed ogni particolare delle osservazioni delle correnti marine e correnti di marea.
- J.2 Commenti del Revisore

BOE, SEGNALAMENTI E SETTORI LUMINOSI

- K.1 Fornire dettagli di come tutti i settori luminosi sono stati osservati, e elencare i settori alla fine ritenuti validi. Effettuare un controllo su questi rispetto l'Annesso PAPA (Correzioni all'Elenco dei Fari e Fanali)
- K.2 Elencare tutte le boe e segnalamenti marittimi con il nome, numero (dove appropriato), caratteristiche e la posizione (punto medio di fissaggio per le boe).
- K.3 Commenti del Revisore

[Data della Relazione]

Annesso LIMA
[Numero di Riferimento del Rilievo]

CARATTERIZZAZIONE/COMPOSIZIONE DEL FONDO MARINO NATURA DEL FONDALE E CAMPIONI DEL FONDO

- L.1 Fornire una descrizione generale della natura e della composizione del fondo marino, ponendo attenzione a qualsiasi speciale struttura trovata e indicare l'estensione e la direzione di qualsiasi area di dune sabbiose ("*sand ripples*")
- L.2 Elencare la posizione, l'altezza, l'estensione e la valutazione (stima) di qualsiasi contatto di dimensioni superiori ad un metro (> 1 m.).
- L.3 Fornire le registrazioni dei campioni di fondo marino e delle carote.
- L.4 Commenti del Revisore

CARATTERISTICHE TOPOGRAFICHE, PUNTI COSPICUI E DI RIFERIMENTO

- M.1 Elencare tutte le caratteristiche topografiche attualmente riportati sulla cartografia in vigore o menzionate sui Portolani come cospicui o molto evidenti per nome, posizione e per rilevanza del paragrafo dei Portolani, con indicazioni se cospicui o molto evidenti.
- M.2 Fornire un elenco separata delle strutture considerate cospicue o molto evidenti, ma una volta riportati sulla carta come tali.
- M.3 Gli elenchi dovrebbero includere fotografie e non essere limitati alle strutture interne, o visibili dall'area del rilievo ma dovrebbero comprendere strutture nei pressi di quelle che sono state determinate durante i transiti da e per le soste logistiche nel porto.
- M.4 Fornire dettagli completi sulle misure di distanza (Basi Misurate) comunque trovate, o riportati sulla cartografia ma non più in uso.
- M.5 Fornire dettagli completi su tutti i punti di riferimento utilizzati per indicare linee di sicurezza ("*clearing lines*"), allineamenti ("*leading lines*") e rotte consigliate ("*recommended tracks*") comunque trovate, o riportati sulla cartografia ma non più in uso.
- M.6 Commenti del Revisore

CORREZIONI AI PORTOLANI E TOPONOMASTICA

- N.1 Durante il corso di ogni rilievo, il Portolano in questione dovrebbe essere esaminato con la massima attenzione e dovrebbero essere formulate le correzioni appropriate. Appunti per queste correzioni devono essere presi per tutta la durata del rilievo, fino a che siano completamente realizzate, e il testo revisionato dovrebbe essere compilato immediatamente dopo il completamento del lavoro sul campo, quando ogni punto essenziale sia ancora vivo nella mente. Non è possibile scrivere un Portolano unicamente dallo studio del grafico batimetrico.
- N.2 L'allegato dovrebbe indicare chiaramente quale paragrafo del Portolano è stato verificato.
- N.3 I Portolani sono scritti dall'esecutore del rilievo come informazione supplementare al grafico batimetrico, ma dovrebbe essere applicabile, se possibile, anche alle carte pubblicate in vigore. Bisogna tenere a bene mente che l'editore dei Portolani (Sezione Portolani dell'Istituto Idrografico) normalmente non vedrà il grafico batimetrico e che userà la carta pubblicata quando esaminerà il testo proposto dall'esecutore del rilievo. Conseguentemente i riferimenti fatti ad oggetti dovrebbero, dove possibile, essere in comune a entrambi la carta e il grafico batimetrico.
- N.4 Come regola generale, il Portolano connesso al rilievo dovrebbe ricoprire solo alcune pagine nel libro della pubblicazione, ma attenzione deve essere posta nel controllare le informazioni generali nel volume appropriato così come in ciascuna appendice che potrebbe essere significativa relativamente all'area che è stata rilevata o a località adiacenti.
- N.5 In ogni caso, la posizione della correzione dovrebbe essere chiaramente identificata. Quando si scrivono correzioni molto estese, si raccomanda che queste siano compilate nello stile della pubblicazione che si sta correggendo. L'esecutore del rilievo dovrebbe essere preparato ad essere più estensivo nella stesura del testo di quanto non sia strettamente necessario per la pubblicazione. L'editore dovrà essere quindi in grado di farsi un'idea più completa dell'area e capace di condensare, o precisare, le correzioni proposte con più autorità. È particolarmente importante che, se un qualsiasi dettaglio deve essere cancellato da un'ampia sezione da riscrivere, sia inclusa una affermazione positiva sull'efficacia con un "background" dettagliato se appropriato. La mera omissione di un punto lascia l'editore nel dubbio che l'omissione sia stata deliberata o una semplice svista.
- N.6 Quando possibile, qualsiasi struttura specificamente menzionata nei Portolani dovrebbe essere illustrata tramite fotografie a colori, e le viste/vedute generali (fotografie a colori o manoscritti) fornite dove queste fossero utili. Queste sono specialmente valorizzabili negli approcci/atterraggi ai porti, e lungo linee guida ed allineamenti raccomandati.

N.7 In particolare le seguenti caratteristiche dovrebbero essere descritte o riportate:

Ancoraggi	(<i>Anchorage</i> s) Se estesi e articolati, essi dovrebbero essere inclusi in un tracciato allegato o nel grafico di scandagliamento o batimetrico.
Posti d'ormeggio	(<i>Berths</i>) Da descrivere in modo completo.
Frangenti	(<i>Breakers</i>) Devono essere forniti dettagli dell'area dei frangenti e delle coste inospitali.
Ponti	(<i>Bridges</i>) Da descrivere in modo completo. Dove il ponte è mobile, così da consentire al traffico mercantile di passare per la larghezza del canale formatosi, questo deve essere riportato.
Linee di sicurezza	(<i>Clearing Lines</i>) Da descrivere in modo completo, facendo menzione (se di un passaggio allineato) del traguardo retrostante prima e dopo del traguardo frontale.
Scogliere	(<i>Cliffs</i>) Dove il loro colore è significativamente differente rispetto all'ambiente circostante, e questo fatto potrebbe essere di utilità al navigante, allora questo deve essere riportato.
Aree Pericolose, con restrizioni	(<i>Danger Areas</i>) Se estesi e articolati, essi dovrebbero essere inclusi in un tracciato allegato o nel grafico di scandagliamento o batimetrico.
Vortici	(<i>Eddies</i>) Descrivere in che modo la caratteristica sia pericolosa oppure no.
Traghetti	(<i>Ferries</i>) Da descrivere in modo completo.
Pontili galleggianti	(<i>Floating Bridges</i>) Da descrivere in modo completo.
Acque sorgive o Sorgenti d'acqua dolce	(<i>Fresh Water Springs</i>) Da descrivere in modo completo.
Moli frangiflutti	(<i>Groynes</i>) Da descrivere in modo completo.
Moli/Pontili	(<i>Jetties</i>) Da descrivere in modo completo.
Kelp/Posidonia	Aree di posidonia o <i>kelp</i> , la loro esistenza e l'estensione dei loro effetti deve essere completamente descritta.
Linee di Guida o Allineamenti	(<i>Leading Lines</i>) Da descrivere in modo completo, facendo menzione (se di un passaggio allineato) del traguardo retrostante prima e dopo del traguardo frontale.
Settori dei Segnalamenti	(<i>Light Sectors</i>) Se I settori sono differenti da quelli già riportati sulla cartografia, devono essere fornite spiegazioni.
Chiuse/Conche/Porte Bacini	(<i>Locks</i>) Da descrivere in modo completo. La massima profondità al di sopra della soglia deve essere riportata.
Basi Misurate	(<i>Measured Distances</i>) Da descrivere in modo completo.
Installazioni Offshore	(<i>Offshore Installations</i>) Da descrivere in modo completo.
Sbocchi/Foci di fiumi/laghi	(<i>Outfalls</i>) Da descrivere in modo completo.
Tratti di mare agitato / Cascade / Rapide	(<i>Overfalls</i>) Descrivere in che modo la caratteristica sia pericolosa oppure no.
Linea di Rilevamento o di Allineamento	(<i>Overhead Lines</i>) Laddove essi vadano oltre un canale navigabile, il battente in sicurezza sopra il MHWS (o MHHS) deve essere riportato insieme ai nomi della autorità responsabile e dei suoi contatti ufficiali. Alcuni allineamenti sono punti cospicui per il radar e possono apparire come un contatto su un rilevamento stabile. Quando è così, l'effetto dovrebbe essere documentato.

Strutture Portuali	(<i>Port and Harbour Facilities</i>) Da descrivere in modo completo. Per evitare lunghe descrizioni non necessarie di grandi porti, sarà spesso sufficiente se verranno ottenute copie delle <i>brochures</i> e delle regolamentazioni del porto e fatte pervenire con le correzioni ai Portolani.
Rotte consigliate	(<i>Recommended Tracks</i>) Da descrivere in modo completo, facendo menzione (se di un passaggio allineato) del traguardo retrostante prima e dopo del traguardo frontale.
Barra fluviale o portuale	(<i>River bar</i>) Se la barra é soggetta a cambiamento, il fatto deve essere indicato.
Dune di sabbia	(<i>Sandwaves</i>) Limiti, orientamento, distanza tra le creste, e massima altezza fra cavo e cresta devono essere forniti.
Scarichi Fognari	(<i>Sewers</i>) Da descrivere in modo completo.
Scali d'alaggio (di costruzione)	(<i>Slipways</i>) Da descrivere in modo completo.
Fondo sporco (Fondali detritici)	(<i>Spoil Grounds</i>) Da descrivere in modo completo.
Forti correnti di marea	(<i>Tide-rips</i>) Descrivere in che modo la caratteristica sia pericolosa oppure no.
Teste di pozzo	(<i>Well-heads</i>) Da descrivere in modo completo.
Pontili	(<i>Wharves</i>) Da descrivere in modo completo.

N.8 Fornire la raccomandazione di esperto Idrografo per il pilotaggio attraverso tutta l'area sottoposta ad investigazione (se appropriato).

N.9 Tutti i nomi riportati sulla cartografia dovrebbero essere controllati. Se un nome differente da quello riportato sulla cartografia è di uso generale localmente, la sorgente autorevole delle informazioni deve essere riportata. Elencare separatamente qualsiasi nuovo nome proposto, con una completa spiegazione della ragione (che sta) dietro al bisogno di nominare detto particolare (ad eccezione delle aree inesplorate dove questo é *self-evident*) e la selezione dei nomi proposti.

N.10 Qualsiasi mappa locale ottenuta dovrebbe essere fatta pervenire con la relazione tecnica del rilievo ed identificata in questo annesso.

N.11 Commenti del Revisore

VEDUTE/VISTE DI COSTA

- O.1 Esiste una necessità continua di fotografie per illustrare correttamente i Portolani. In generale le fotografie più vecchie di 10 anni non sono più attendibili, perciò qualsiasi occasione non dovrebbe essere persa per fotografare nuovamente le viste esistenti, per fornire nuove viste.
- O.2 Il responsabile della compilazione della carta e il responsabile dell'edizione del Portolano possono essere grandemente aiutati se possono visualizzare l'area con cui essi hanno a che fare. Uno dei modi migliori per fornire questi "input" visuali è proprio quello di utilizzare le viste fotografiche. Fotografie a colori di ottima qualità, particolarmente foto aeree oblique, sarebbero le preferite.
- O.3 L'Idrografo responsabile del rilievo dovrebbe illustrare passo dopo passo la Relazione del Rilievo e le Correzioni ai Portolani il più completamente possibile. Delle fotografie fornite anche se solo poche saranno eventualmente pubblicate, queste verranno tutte esaminate all'Istituto Idrografico e perciò avranno consentito di vedere quell'area durante il processo del rilievo, almeno in parte, come lo vede effettivamente il navigante.
- O.4 Commenti del Revisore

[Data della Relazione]

Annesso PAPA
[Numero di Riferimento del Rilievo]

CORREZIONI AI FARI E FANALI E SEGNALI DA NEBBIA

P.1 Elencare tutte le differenze riscontrate tra i dettagli delle informazioni raccolte con i dettagli riportati sulla pubblicazione Fari e Fanali e sulla cartografia in vigore.

P.2 Commenti del Revisore

CORREZIONI AI RADIOSERVIZI PER LA NAVIGAZIONE

- Q.1 Elencare le correzioni per gli elenchi appropriati dei Radioservizi che ricoprono l'area rilevata e i porti visitati. Descrivere nei dettagli i seguenti servizi:
- a. Servizi di traffico navale portuale (VTS);
 - b. Sistemi di riporto delle navi;
 - c. Servizi di radiodiffusione sulla sicurezza della navigazione ("*maritime safety information broadcasts*");
 - d. Servizi di chiamate di pilotaggio ("*radio pilot services*");
 - e. Servizi di operatori portuali/ormeggiatori;
 - f. Servizi di ausili radio alla navigazione ("*radio navigational aids*");
 - g. Risponditori beacon radio e radar ("*radio and radar beacons*");
 - h. Servizi di stazioni radio costiere ("*coast radio station services*");
 - i. Servizi/procedure per la ricerca e soccorso in mare ("*search and rescue service*").
- Q.2 Commenti del Revisore

ALTRE OSSERVAZIONI/MISURAZIONI (MISCELLANEA)

- R.1 Fornire dettagli nel formato richiesto dalle specifiche del rilievo o, se non menzionati in queste, nel formato più chiaro e conciso possibile (preferibilmente con tabelle). Includere in questo annesso le correzioni ai grafici/plottati delle fotogrammetrie aeree, aree dragate e riportanti fondali sporchi/detritici, sorgenti d'acqua dolce, e dettagli su tutte misurazioni oceanografiche e geofisiche effettuate.
- R.2 Commenti del Revisore

[Data della Relazione]

Annesso SIERRA
[Numero di Riferimento del Rilievo]

PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE E SEGNALAZIONI IDROGRAFICHE

- S.1 Elencare tutte le segnalazioni fatte via lettera, messaggio, fax o e-mail ed allegare gli stampati previsti per ognuno di questi rispetto all'area del rilievo.
- S.2 Commenti del Revisore

PERSONALE – LOGISTICA/AMMINISTRATIVA

- T.1 Fornire una lista nominativa di tutto il personale coinvolto nello svolgimento del rilievo, eventualmente suddiviso in squadre (teams) secondo la tipologia di attività, riportando:
- a. Il titolo/certificazione/abilitazione di cui è in possesso per effettuare l'attività (es. tipologia titolo, numero, data, Ente autorizzato a rilasciarlo);
 - b. L'incarico e l'attività svolta;
 - c. Il relativo periodo.
- T.2 Fornire una descrizione delle capacità logistiche e strutture utilizzate durante l'attività a favore dei mezzi navali/terrestri e del personale o che potrebbero essere utili/utilizzabili, evidenziando le problematiche riscontrate per una migliore fruizione durante una futura attività.
- T.3 Fornire un elenco e il totale delle spese amministrative sostenute durante l'attività del rilievo.

Si riporta di seguito e nel dettaglio un esempio degli argomenti ad uso della Marina Militare:

- a. Spese sostenute per Prestazioni/Concorsi del personale, mezzi e materiali della MM in base alle Tabelle di Onerosità in vigore che dovranno essere valutate in funzione della tipologia dell'attività svolta dall'Unità Navale/Imbarcazione o Spedizione a Terra;
 - b. Spese sostenute per Prestazioni/Concorsi del personale non previste dalle Tabelle di Onerosità (come attività straordinaria eccedente l'orario lavorativo e le spese di missione in caso di impiego fuori sede);
 - c. Spese non comprese nelle precedenti come ad esempio affitto mezzi/materiali/servizi non di dotazione.
- T.4 Commenti del Revisore

[Data della Relazione]

Annesso UNIFORM
[Numero di Riferimento del Rilievo]

DIARIO DEGLI EVENTI SIGNIFICATIVI

- U.1 Elencare tutti gli eventi significativi (con la propria data) che hanno influenzato il progresso del rilievo. Questi potrebbero includere:
- a. Ricognizione iniziale e determinazione della rete di inquadramento geodetica/topografica;
 - b. Rilievo per l'installazione, tarature e calibrazioni iniziali per l'ausilio alla navigazione;
 - c. Inizio del lavoro sul campo;
 - d. Soste in porto e periodi di assenza;
 - e. Addestramento in mare, Esercitazioni Navali o altre attività militari;
 - f. Avarie gravi (nave o strumentazione);
 - g. Fine delle attività sul campo;
 - h. Eventuale attività a posteriori di disinstallazione e verifiche di calibrazione.

U.2 Commenti del Revisore

SOMMARIO DELLE ATTIVITÀ DEL RILIEVO, CRONOLOGIA E DATI STATISTICI

V.1 Spesso è utile fornire una tabella che riporti il resoconto dettagliato dei giorni intercorsi durante il periodo del rilievo (tra le date indicate nella copertina del Rapporto del Rilievo):

- a. I tempi di inattività sono calcolati in giorni derivanti dall'accumularsi dei periodi orari.
- b. I giorni trascorsi in porto dovrebbero essere inseriti nella colonna che rappresenta l'attività primaria per ciascuna giornata.
- c. La somma delle colonne individuali dovrebbe essere uguale al valore totale mostrato nella prima colonna.

Uno schema possibile dell'elenco delle colonne è riportato di seguito:

TOTALE	MARE			PORTO				
GIORNATE CLENDARIALI	RILIEVI	GIORNATE PERSE			RILIEVI	MANUTENZIONI E RIPARAZIONI D'EMERGENZA	PARTENZA/ARRIVI	VISITE INCLUSO FERMO LOGISTICO
		MALTEMPO AVARIE NAVE E STRUMENTAZIONE	TRASFERIMENTI	COMPITI MILITARI				

V.2 È utile altresì per il computo totale riportare la cronologia giornaliera delle attività svolte (CRONOLOGIA).

V.3 Riportare un elenco degli elementi statistici (di seguito un esempio ad uso Marina Militare):

IDROGRAFIA

Fornire dati statistici relativi alla lunghezza dello scandagliamento effettuato, dell'area totale coperta e dei giorni/ore di attività effettiva di ricognizione/acquisizione (A), elaborazione (B) e restituzione/stesura relazioni (C), separando quello nave da quello delle imbarcazioni.

Numero Rilievo ¹	Km	Kmq	Giorni (A)	Giorni (B)	Giorni (C)
TOTALE NAVE					
TOTALE IMBARCAZIONI					

¹ Suddivisi in base al numero della scheda tecnica o delle sottozone

TOPOGRAFIA/LIVELLAZIONE

Fornire dati statistici relativi alle battute e alla lunghezza della topografia/livellazione effettuata e dei giorni di attività effettiva di ricognizione/acquisizione (A), elaborazione (B) e restituzione/stesura relazioni (C).

Numero Rilievo ¹	Km	Punti	Giorni (A)	Giorni (B)	Giorni (C)
TOTALE					

¹ Suddivisi in base al numero della scheda tecnica o delle sottozone

GEODESIA

Fornire dati statistici relativi al numero di vertici e lunghezza delle baselines della geodesia effettuata e dei giorni di attività effettiva di ricognizione/acquisizione (A), elaborazione (B) e restituzione/stesura relazioni (C).

Numero Rilievo ¹	Punti	Km	Giorni (A)	Giorni (B)	Giorni (C)
TOTALE					

¹ Suddivisi in base al numero della scheda tecnica o delle sottozone

GEOFISICA/OCEANOGRAFIA

Fornire dati statistici relativi alla lunghezza delle misurazioni effettate, della lunghezza e dell'area totale coperta e dei giorni di attività effettiva di ricognizione/acquisizione (A), elaborazione (B) e restituzione/stesura relazioni (C), separando quello nave da quello delle imbarcazioni.

Rilievo magnetometrico o geofisico

Numero Rilievo ¹	Km	Kmq	Giorni (A)	Giorni (B)	Giorni (C)
TOTALE NAVE					
TOTALE IMBARCAZIONI					

Rilievo oceanografico

Numero Rilievo ¹	Stazioni	Misure ²	Giorni (A)	Giorni (B)	Giorni (C)
TOTALE					

¹ Suddivisi in base al numero della scheda tecnica o delle sottozone

² Secondo la tipologia (XBT, CTD, Campionamento di fondo, marea, correnti, etc.)

V.4 Commenti del Revisore

**DISCIPLINARE TECNICO
PER LA REALIZZAZIONE DEI RILIEVI IDROGRAFICI**



ANNESSE 3

SCHEDE RILEVAZIONE PARAMETRI METEO



ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA
Ufficio Geofisica
 Centro di Oceanografia Militare
SCHEDA RILEVAZIONE PARAMETRI METEO

SCHEDA LAVORO di NAVE _____ Rilievo _____

PUNTO DI STAZIONE N° _____

Latitudine (GG PP SS)	° ' " N	Data	
Longitudine (GGG PP SS)	° ' " E	Orario (fuso)	
Fondale (scandaglio)			

SEZIONE OCEANOGRAFICA Osservazione	CHECK	PARAMETRI	SEZIONE METEOROLOGICA Osservazione	PARAMETRI	
XBT	<input type="checkbox"/>	Nome file: _____	TEMPERATURA Term. Vaschetta Temperatura aria Psicrometro a fionda	_____ C° sup. mare	
CTD	<input type="checkbox"/>	Nome file: _____		_____ C° asciutto	
DISCHI DEL SECCHI				_____ C° bagnato	
Bianco	<input type="checkbox"/>	_____ Metri		PRESSIONE ATM.	_____ HPa (mbar)
Giallo	<input type="checkbox"/>	_____ Metri		VENTO	
Rosso	<input type="checkbox"/>	_____ Metri		Provenienza	_____ Gradi
Nero	<input type="checkbox"/>	_____ Metri	Intensità	_____ Metri/sec - Kts	
Altezza del sole	<input type="checkbox"/>	_____ Gradi	VISIBILITA'	_____ Km.	
			NUVOLOSITA'	_____ Ottavi	
RETINI	<input type="checkbox"/>	VERTICALE	IRRAGGIAMENTO	_____ W/m ²	
			UMIDITA' RELATIVA	_____ %	
			STATO DEL MARE	_____	
			MARE LUNGO	_____ Tab. OM3	
	<input type="checkbox"/>	ORIZZONTALE	ADCP	File: _____	
BENNA	<input type="checkbox"/>	Fondale _____ metri	Natura del campione _____		
	<input type="checkbox"/>	Fondale _____ metri	Natura del campione _____		

**DISCIPLINARE TECNICO
PER LA REALIZZAZIONE DEI RILIEVI IDROGRAFICI**



ANNESSE 4

SCHEDE RACCOLTA PARAMETRI SEDIMENTOLOGICI



SCHEDA RACCOLTA PARAMETRI SEDIMENTOLOGICI

Rilievo _____

Zona/Località:

Campione n. Data/ora

Coordinate: LAT _____ LONG _____

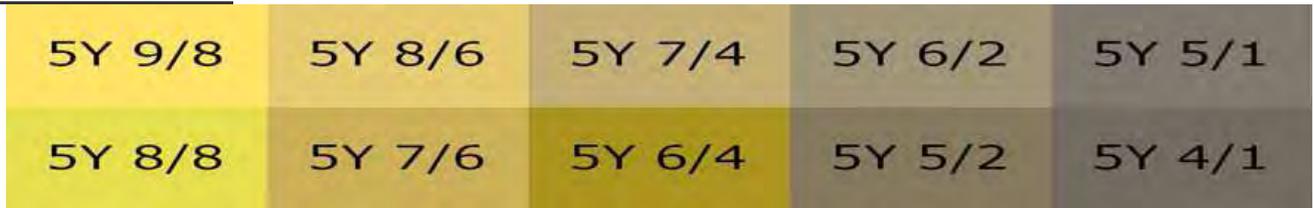
Profondità fondale (m) : Foto n°:,,

Tipo Campionatore:

- campionatore ben chiuso con campione
- campionatore ben chiuso ma vuoto
- semiaperto con perdita solo del sedimento fine
- altro

Descrizione campione:

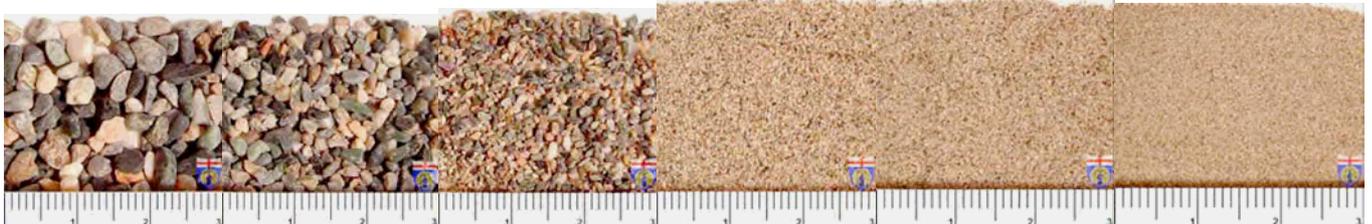
Colore sedimento Carta dei colori di Munsell:



- Nero
- Marrone scuro
- Marrone chiaro
- Marrone molto chiaro
- Grigio scuro
- Grigio chiaro
- Bianco
- Arrossato
- Ocra

Dimensioni sedimento (scala di Wentworth – dimensioni reali):

Granuli/gravel (2-4mm)	Sabbia/sand (0.0625-2mm)		
	Grossolana/coarse	Media/medium	Fine/fine



Classificazione Folk: **Ghiaia/stone** **Sabbia/sand** **Fango/mud**(<0.0625mm)

- Ghiaia sabbiosa Sabbia ghiaiosa Fango sabbioso
- Ghiaia fangosa Sabbia fangosa Fango ghiaioso
- Con fango Con sabbia Con ghiaia

- Ghiaia fine-grossolana/pebbles** (4-64 mm) **Ciottoli/cobbles** (64-256 mm)
- Roccia/rock** **Lava/lava** **Corallo/coral** **Massi/boulders** (256-4095 mm)
- Conchiglie/shells/** (conchiglie) **Frantumate/broken** (shells)
- Vulcanico/volcanic** **Calcareo/calcareous** Substrato **duro/hard** Altro
- Componente vegetale/category of weed/kelp** (es. **Fanerogame/Sea grass**)

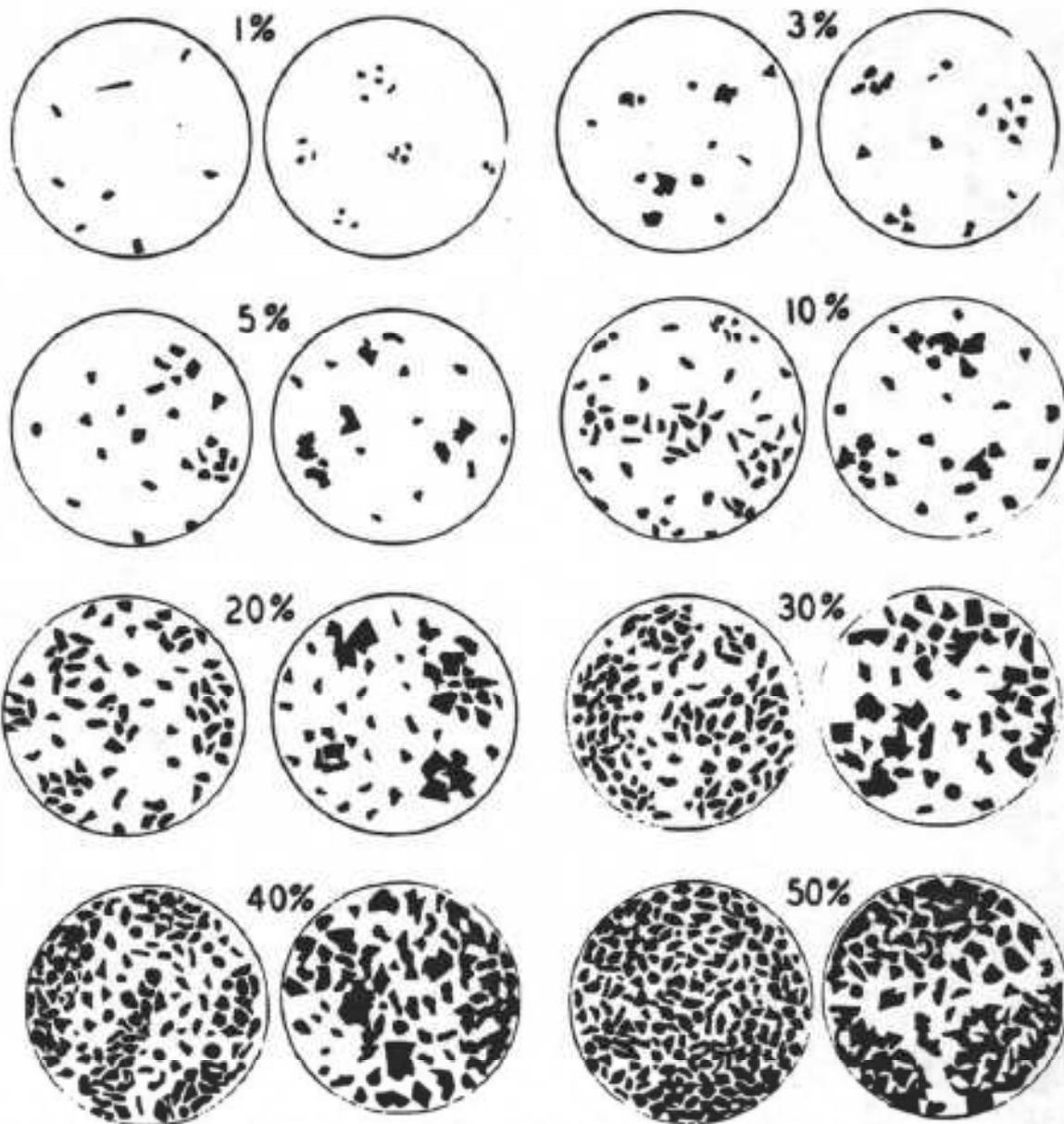
Consistenza: Fango **Molle/soft** Fango **Duro/stiff** Fango **appiccicoso/sticky**

Commenti

.....

Operatore : _____

Carta di confronto per stima della percentuale visiva



**DISCIPLINARE TECNICO
PER LA REALIZZAZIONE DEI RILIEVI IDROGRAFICI**



ANNESSE 5

**DOCUMENTAZIONE MINIMA NECESSARIA PER LA VALIDAZIONE
DA PARTE DEL L'ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA
DEI RILIEVI IDROGRAFICI ESEGUITI DALLE SOCIETÀ/ENTI ESTERNI**

**DOCUMENTAZIONE MINIMA NECESSARIA PER LA VALIDAZIONE
DA PARTE DEL L'ISTITUTO IDROGRAFICO DELLA MARINA
DEI RILIEVI IDROGRAFICI ESEGUITI DALLE SOCIETÀ/ENTI ESTERNI**

1. Relazione tecnica

Nell'appendice 5 (Specimen Report of Survey) della pubblicazione C-13 dell'IHO (ex M-13) è riportato un esempio di relazione tipo con le indicazioni di massima degli argomenti da trattare (versione in lingua inglese).

L'Istituto Idrografico della Marina dall'anno 2007 utilizza questo tipo di relazione opportunamente integrata in alcune sue parti (versione italiana disponibile su richiesta).

Tale relazione di massima deve contenere almeno le seguenti informazioni relative a:

- a. Fornire una descrizione generale (vedi Annesso 2: Relazione Tecnica in uso presso l'IIM – Parte 1^a Sezione 1/Parag. 1.1.3.4) e le caratteristiche tecniche degli strumenti hardware e software utilizzati per l'esecuzione in funzione del tipo di rilievo quando applicabile:
- b. Datum Orizzontale (preferibilmente ITRF89 WGS'84), Datum Verticale (L.M.M.) e Chart Datum (L.R.S.) del rilievo.
- c. Descrizione accurata delle operazioni idrografiche, oceanografiche/geofisiche, geodetiche/topografiche svolte.
- d. Monografie/Elenchi delle coordinate dei punti trigonometrici, delle stazioni topografiche e dei capisaldi di livellazione in Roma'40 o ITRF89 WGS'84 collegati alla rete IGM/IIM, utilizzati come riferimento e determinati durante il rilievo preferibilmente sempre in coordinate GEO/UTM WGS'84 (vedi Annesso 2: Relazione Tecnica in uso presso l'IIM – Parte 1^a Sezione 2/Parag. 2.4).
- e. Descrizione del software e delle procedure applicate nella elaborazione/restituzione dei dati.
- f. Descrizione accurata tramite Monografia/Grafico/Tabella della configurazione del Vettore (layout/layback, offset, parametri di calibrazione del natante/aereo) e definizione di le accuratezze delle misure (TPU o THU/TVU) ottenute durante le operazioni idrografiche e geofisiche (vedi Annesso 2: Relazione Tecnica in uso presso l'IIM – Parte 2^a Annesso G/Parag. G.1.2):
- g. Descrizione e metodologie applicate per verificare il LMM e il LRS (o il riferimento del livello del lago/fiume collegato al LMM), e ricavare la correzione dei fondali (Vs e Marea) ed i legami all'ITRF89 WGS'84 (vedi Annesso 2: Relazione Tecnica in uso presso l'IIM – Parte 2^a Annesso F/Parag. F.1).

- h. Descrizione e risultati (Monografie, Schede relitti/ostruzioni, Elenchi dei pericoli per la navigazione con posizione e battente minimo) delle eventuali indagini eseguite su fondali minimi/anomali/dubbi, su ostacoli/ostruzioni sommersi, e su relitti (vedi Annesso 2: Relazione Tecnica in uso presso l'IIM – Parte 2^a Annesso H/Parag. H.7 e Annesso I/Parag. I.8).
- i. Descrizione e risultati di eventuali indagini per la caratterizzazione del fondo (benne, carotieri, box corer, SBP, Chirp, Sparker, etc) eseguite per la sedimentologia e la geofisica marina-
- j. Descrizione e risultati di eventuali indagini per la mappatura di ordigni bellici e eventuale bonifica (magnetometri etc).
- k. Descrizione e risultati di eventuali indagini per la mappatura di beni archeologici.
- l. Descrizione e risultati di eventuali correzioni alla documentazione nautica in vigore (portolani, elenco fari e fanali, radioservizi per la navigazione, etc).
- m. Elenco degli allegati tecnici (Registrazioni di marea – Velocità del suono – registrazioni barometriche , etc..)

2. Dati in formato analogico

- a. Copia degli ecogrammi relativi al SB, SSS con tutte le indicazioni di riferimento per l'interpretazione esatta degli ecogrammi (ad esempio per SB la chiara indicazione dell'immersione del trasduttore e della velocità strumentale impostata, nonché eventuali indicazioni di scala ove non automaticamente marcate dallo scandaglio se disponibili).
- b. Copia delle eventuali altri registrazioni geofisiche (SBP, Chirp, magnetometri, etc.)
- c. Copia dei brogliacci di campagna (idrografici, geofisici e/o geo-topografici).
- d. Copia delle osservazioni di marea e barometriche effettuate durante il periodo di esecuzione del rilievo.
- e. Copia delle mappe batimetriche e/o topografiche elaborate dai dati acquisiti.
- f. Copia degli allegati tecnici (vedi relazione tecnica).

3. Dati in formato digitale

I dati digitali dovranno essere forniti in formato originale (raw), in progetti di elaborazione e i prodotti di elaborazione se trattati con sistemi aperti che garantiscano una pluralità di gestione, anche in contemporanea, dei diversi formati dei dati raw (e/o processati) per la batimetria e che **siano compatibili** con i processi e sistemi in uso presso l'Istituto Idrografico della Marina.

- a. In caso d'utilizzo di scandaglio singolo fascio (SB), multifascio (MB), interferometri (PDBS) e Airborne Laser Bathymetry (ALB o LIDAR) dovranno essere forniti i raw data, i progetti ed i prodotti di elaborazione, nei formati che **siano pienamente compatibili** con i SW in uso presso l'Istituto Idrografico della Marina (vedi Annesso 2: Relazione Tecnica in uso presso l'IIM – Parte 2^a Annesso B/Parag. B.10);
- b. In caso d'utilizzo di scandaglio monofascio (SB) con raw data non convertibili o che presentano errori, dovranno essere forniti i files per ogni linea (o gruppi di linee) dei dati acquisiti grezzi o raw e dei dati elaborati, in formato ASCII, organizzati per colonne contenenti almeno: Data, Ora, Numero Linea, Numero Fix/Evento, Coordinata Est e Nord (in Geografiche o UTM WGS'84), Valore Fondale, Velocità del Suono e marea RTK (se applicata), e tutte le eventuali informazioni sul GPS, GYRO, LOG, MRU/IMU etc..
- c. In caso d'utilizzo di scandaglio multifascio (MB), di scandagli interferometrici, di Airborne Laser Bathymetry (ALB), i cui dati (raw e progetti di elaborazione) risultino proprietari del sistema o non esportabili in formati compatibili con i SW in uso presso l'Istituto Idrografico della Marina e comunque non ne venga reso pubblico il formato dalla ditta costruttrice, dovranno essere resi disponibili i files [forniti come raw data (originali) **non** corretti della marea (senza riduzione), alla massima densità (il data set completo e non il grid a passo costante)] organizzati in colonne per ogni linea **in formato ASCII** con indicazione del contenuto dei campi, che riportino al minimo le seguenti informazioni: il numero indicativo fondale (0 rejected/ 1 accepted), numero linea file, evento, tempo (data e ora), X (Est), Y (Nord), Z (quota), velocità del suono, marea (se applicata), numero swath profile, numero beam.
- d. File delle misure geodetiche originali ed elaborati (raw data RINEX o altri).
- e. File delle misure topografiche originali ed elaborati (raw data e/o in formato ASCII).
- f. File delle misure mareometriche e barometriche (raw data e/o in formato ASCII).
- g. File delle misure di velocità del suono (raw data e/o in formato ASCII).
- h. File di LOG (a complemento dei brogliacci di scandagliamento).
- i. File di prodotti di elaborazione dei dati (con densità ed informazioni adeguate all'Ordine del rilievo e agli standard IHO) delle mappe batimetriche, geotopografiche, planimetrie e altri

- [13] TPU POSITION = Total Propagated Uncertainty della componente planimetrica del fondale. (THU)
- [14] TPU DEPTH = Total Propagated Uncertainty della componente verticale del fondale. (TVU)
- [16] TIDE = Valore della correzione di marea applicata NN.nn in metri.
- [18] VERTICAL BIAS CORRECTION = Valore delle correzioni per “*bias*” verticali applicati NN.nn in metres. Es. correzione per l’immersione del trasduttore etc.
- [19] SOUND VELOCITY = Velocità del suono misurata usata per processare i fondali in metri al secondo (m/s). I I I I
- [21] PROFILE= Numero del profilo (o swath) relativo al sensore.
- [22] BEAM= Numero del fascio acustico/ raggio (beam o spotbeam) relativo al sensore.

NB:

La possibilità di avvalersi dei predetti rilievi per la produzione di cartografica nautica **deve** essere subordinata al controllo da parte dell’Istituto Idrografico della Marina di tutti gli elementi sopra accennati, delle tolleranze ai raccordi con i rilievi preesistenti se applicabile e con quelli adiacenti già in possesso dell’I.I.M., secondo le accuratezze per i rilievi idrografici espresse nelle specifiche IHO/S-44, e mediante la classificazione dei dati batimetrici del rilievo in Zone di Confidenza (Cat ZoC) espresse nelle specifiche quelle IHO/S-57. (vedi anche IHO/M-13 Manual on Hydrography).



Riferimento Disciplinare Tecnico II 3176

Edizione Novembre 2009

Annessi 5 e 2

VOCE ¹	OBBLIGATORIO/PREFERIBILE	Allegato SI/NO
Relazione Tecnica In formato analogico e/o digitale Comprensiva delle informazioni indicate nel Disciplinare tecnico II3176 Annesso 5	O	
Dati in formato vettoriale		
File delle misure batimetriche originali (RAW DATA es. *.all *.pds *.xtf ..etc)	O	
Progetto di elaborazione dati batimetrici completo	P	
File delle misure geodetiche (se effettuate) originali ed elaborati (raw data RINEX o altri).	O	
File delle misure topografiche (se effettuate) originali ed elaborati (raw data e/o in formato ASCII	O	
File delle misure mareometriche e barometriche (raw data e/o in formato ASCII)	P	
File delle misure di velocità del suono (raw data e/o in formato ASCII).	O	
File di LOG (a complemento dei brogliacci di scandagliamento)	P	
File di prodotti di elaborazione dei dati delle mappe batimetriche, geotopografiche, planimetrie etc..	P	

Qualora non siano disponibili i dati in formato vettoriale

Dati in formato analogico		
Copia delle eventuali registrazioni geofisiche (SBP, Chirp, magnetometri, etc.)	P	
Copia dei brogliacci di campagna (idrografici, geofisici e/o geo-topografici).	O	
Copia delle osservazioni di marea e barometriche effettuate durante il periodo di esecuzione del rilievo	P	
Copia degli ecogrammi relativi al SB, SSS con tutte le indicazioni di riferimento per l'interpretazione esatta degli ecogrammi (ad esempio per SB la chiara indicazione dell'immersione del trasduttore e della velocità strumentale impostata, nonché eventuali indicazioni di scala ove non automaticamente marcate dallo scandaglio se disponibili)	O	
Copia delle mappe batimetriche e/o topografiche elaborate dai dati acquisiti	P	

¹ I dati minimi da ricevere per poter essere in grado di VALIDARE un rilievo idrografico sono tutti quelli obbligatori.