

## **ALLEGATI**

## IL SENSORE SATELLITARE QUICKBIRD



Il QuickBird<sup>1</sup> è il satellite commerciale a più alta risoluzione spaziale attualmente operativo per usi commerciali. Lanciato in orbita il 18 ottobre

2001, il sensore acquisisce simultaneamente immagini multispettrali e pancromatiche con un campo di vista complessivo di 544 km; sono inoltre disponibili immagini composite (*pan-sharpened*) con risoluzione di 70 cm, in colori naturali (bande blu, verde e rosso) o nell'infrarosso (rosso, verde e VIR), in forma digitalizzata ad 8 bit.

La risoluzione spaziale del sensore è tale da consentire un grado di definizione a terra finora raggiunto solamente mediante l'impiego di sensori aerotrasportati: nel multispettrale è infatti pari a 2 metri, mentre nel pancromatico è di 61 centimetri..

Per quanto riguarda la risoluzione spettrale, nel multispettrale QuickBird acquisisce il segnale di riflettanza in bande spettrali discrete e non sovrapposte, in formato 11-bit (2084 livelli di grigio) o 16-bit (65536). Di norma la richiesta da parte dell'utenza riguarda l'acquisizione di immagini in quattro bande, utilizzate per l'analisi e la classificazione, mentre le immagini nel pancromatico, in colori naturali e nell'infrarosso composito sono usate per l'analisi visuale, per il GIS e per la costruzione di mappe.

Le immagini nel pancromatico sono acquisite in formato 11-bit, ma vengono fornite anche in formato 16 bit per una migliore interpretazione o in formato 8 bit (256 livelli di grigio).

---

<sup>1</sup> URL: <http://digitalglobe.com/products/quickbird.shtml>

Le foto, in formato GEOTIFF, vengono fornite sottoforma di strisciata (165Km) o rappresentano un'area specifica circoscritta; in particolare, l'immagine del 16 maggio 2002 è stata acquisita con un range dell'angolo di ripresa pari a 25° e corrisponde ad un'area poligonale di 64 km<sup>2</sup>.

Vengono qui di seguito riassunte le principali caratteristiche di QuickBird:

CARATTERISTICHE DEL SENSORE	PANCROMATICO	MULTISPETTRALE
Dimensioni del pixel	61 cm (nadir)	2,4 m (nadir)
Intervallo lunghezze d'onda	Pan: 450÷900 nm	Blu: 450÷520 nm Verde: 520÷600 nm Rosso: 630÷690 nm VIR: 760÷890 nm
Sensore	Pushbroom linear arrays	Pushbroom linear arrays
Campo di vista	544 km	544 km
Range dinamico	8, 11 o 16-bit	11 o 16-bit

CARATTERISTICHE DEL SATELLITE	DETTAGLI
Informazioni sull'orbita	Altezza: 450 km Inclinazione: 98°, eliosincrono Tempo di rivisitazione: 1÷3,5 giorni
Accuratezza di georeferenziazione	± 25 m
Capacità di archiviazione e trasmissione dei dati (a bordo)	~128 Gigabits (~ 57 immagini)
Numero di acquisizioni	64÷100 immagini per orbita
Veicolo di lancio	Delta II
Luogo del lancio	Vandenberg AFB, California

Le immagini vengono fornite a due livelli di elaborazione:

- immagini base;
- immagini standard.

Di ogni immagine vengono forniti gli estremi in termini di qualità, con riferimento alla copertura nuvolosa, alla bontà della ripresa e al valore NIRS (*National Image Quality Rating Scales*).

**Le immagini base:** sono le meno elaborate fra i prodotti QuickBird, e sono destinate ad utenza con capacità di interpretazione e processamento delle immagini piuttosto avanzate. Sono radiometricamente corrette, ma non corrette geometricamente, né riferite ad alcuna proiezione cartografica o ellissoide.

La risoluzione varia tra i 61cm (nadir) e i 72 cm (25° off nadir) per le immagini pancromatiche, e tra i 2,44 metri (nadir) e i 2,88 metri (25° off nadir) per le multispettrali. Le immagini base, inoltre, non sono disponibili in formato *pan-sharpened*.

Le correzioni radiometriche apportate a tale tipologia di immagine riguardano anche la calibrazione relativa ai sensori; essa tiene conto della geometria interna del detector, della distorsione ottica e di quella dovuta alla scansione.

**Le immagini standard:** sono adatte ad utenti che richiedono una modesta accuratezza assoluta e/o un'ampia area di indagine. Essi sono in grado di norma di processare ulteriormente le immagini e di utilizzarle per svariate applicazioni.

Le immagini standard sono radiometricamente corrette, geometricamente corrette e riferite ad una proiezione cartografica. L'immagine acquisita il 16 maggio era riferita al sistema di proiezione UTM, fuso 33N, ellissoide e datum WGS1984.

Sono disponibili nel formato pancromatico a 70 cm di risoluzione, come immagini multispettrali a 2,8 metri di risoluzione, e composite a 70 cm di risoluzione.

La correzione radiometrica include anche in questo caso la risposta radiometrica relativa tra i detectors.

Le correzioni geometriche rimuovono le incertezze relative alla posizione dell'orbita del satellite, alla curvatura e rotazione della Terra e alla distorsione panoramica.

ALLEGATO B

**SCHEDE FLORISTICHE**

Uno dei principali obiettivi del progetto TIDE è la costruzione di una *database*, liberamente accessibile da internet e aggiornabile *online*, ideato allo scopo di raccogliere e rendere disponibili le pubblicazioni e i risultati riguardanti tutte le fasi della ricerca. La banca dati è accessibile dal sito web dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti di Venezia, che si occupa della sua realizzazione e gestione, e costituisce l'archivio generale dei rilevamenti effettuati in campo dai vari *partners* che partecipano al progetto di ricerca. Per garantire una consultazione semplice nonostante l'eterogeneità dei dati raccolti, la struttura del *database* si basa sull'utilizzo di termini chiave che permettono di accedere alle informazioni archiviate mediante collegamenti relazionali.

In particolare, la collaborazione tra l'Istituto Veneto e il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Venezia ha consentito di realizzare un archivio dei dati di vegetazione raccolti durante le campagne di misura effettuate in laguna: la consultazione delle schede floristiche avviene per selezione della specie di interesse e consente di accedere a tutte le informazioni ad essa relative (dati di quota, coordinate delle aree rilevate in campo, potenziale redox, firma spettrale, ecc.).

Le schede di vegetazione, allegate qui di seguito, riportano sia la descrizione delle principali caratteristiche della specie, sia ulteriori informazioni quali la quota media di crescita, la distribuzione e l'appartenenza alle categorie previste dalla classificazione di Raunkiaer<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Si basa sulla definizione della forma biologica della pianta (informazioni relative al portamento e agli adattamenti di cui questa dispone per superare la stagione avversa. Prevede le categorie (Pirola, 1975):

- Terofite: piante annuali che svernano sotto forma di semi;
- Geofite: piante perenni che svernano con organi ipogei (bulbi o rizomi) sui quali si trovano le gemme;
- Idrofite: piante perenni acquatiche con gemme sommerse durante la stagione avversa;
- Emicriptofite: piante perenni erbacee con gemme situate a livello del suolo e protette dagli apparati aerei morti o da strati di neve;
- Camefite: piante perenni che mantengono gli apparati aerei e con gemme situate sul fusto a meno di 2-3 dm dal suolo;
- Fanerofite: piante perenni legnose con gemme situate sugli apparati aerei a più di 3 dm dal suolo.

***Artemisia coerulescens L.***

Regno	<i>Plantae</i>	
Sottoregno	Trecheobionta (piante vascolari)	zuro t
Superdivisione	Spermatophyta (piante a seme)	capol
Divisione	Magnoliophyta (piante a fiore)	e con
Classe	Magnoliopsida (dicotiledoni)	
Ordine	Caryophyllidae	e, mer
Famiglia	Compositae	ali mir
Genere	Artemisia	immed
<i>Specie</i>	<i>Artemisia coerulescens L.</i>	ene, So
<i>Nome comune</i>	<i>Assenzio marino</i>	
Classificazione di Raunkiaer	Camefiti	
Altezza	30-60 centimetri	



a  
te  
ci  
i:

***Arthrocnemum macrostachyum (Moric.) Moris***

Regno	Plantae
Sottoregno	Trecheobionta (piante vascolari)
Superdivisione	Spermatophyta ( piante a seme)
Divisione	Magnoliophyta(piante a fiore)
Classe	Magnoliopsida (dicotiledoni)
Ordine	Caryophyllidae
Famiglia	Chenopodiaceae
Genere	Arthrocnemum
Specie	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> (Moric.) Moris
Nome comune	<i>Arthrocnemum glaucum</i> Ung.- Sternb
Classificazione di Raunkiaer	Camefito succulenta
Distribuzione	mediterranea e messicana

ruticosa m

la NaCl (W

alati, neces

.Anoè, D.



la fioritura

eneziana di

***Aster tripolium L.***

Regno	<i>Plantae</i>
Sottoregno	Trecheobionta (piante vascolari)
Superdivisione	Spermatophyta (piante a seme)
Divisione	Magnoliophyta (piante a fiore)
Classe	Magnoliopsida (dicotiledoni)
Ordine	Caryophyllidae
Famiglia	Compositae
Genere	Aster
<i>Specie</i>	<i>Aster tripolium L.</i>
Classificazione di Raunkiaer	Emicriptofita perenne
Altezza	30-60cm
Distribuzione	Eurasiatica

so in alto  
sessili. I  
sono già  
o pappi

o. Rispor

elcation



(lunghe  
a di fiori  
annocchia  
camente

yte, The

***Halimione portulacoides (L.) Aellen***

Regno	<i>Plantae</i>
Sottoregno	Trecheobionta (piante vascolari)
Superdivisione	Spermatophyta (piante a seme)
Divisione	Magnoliophyta (piante a fiore)
Classe	Magnoliopsida (dicotiledoni)
Ordine	Caryophyllidae
Famiglia	Chenopodiaceae
Genere	Halimione
Specie	<i>Halimione portulacoides</i> (L.) Aellen
Sinomini	<i>Obione portulacoides</i> (L.) Moq., <i>Atriplex portulacoides</i> (L.)
Nome comune	<i>Obione</i>
Classificazione di Raunkiaer	Camefito fruticoso
Altezza	20 - 50 cm
Distribuzione	Circumboreale



Descrizione	Pianta perenne a portamento cespuglioso. Il fusto è legnoso, prostrato e radicante ai nodi. Foglie opposte, lunghe da 3 a 6 cm e larghe circa 1 cm, grassette, bianco-argentee glauche, da lineari-lanceolate a lanceolate. I fiori di piccole dimensioni sono sessili e si trovano raccolti in pannocchie talvolta miste a foglie. Fiorisce da giugno a luglio.
Note	Possiede peli per eliminare i sali in accumulati nelle foglie. L'accumulo di peli morti e sale sulla superficie della foglia aumenta la riflessione della radiazione solare riducendo il calore ricevuto e limitando l'evaporazione.
Habitat	E' una pianta tipicamente alofila che si trova sui suoli salati dei litorali con salinità prossima a quella del mare. La sommersione prolungata può inibire la crescita della pianta.
Riferimenti	Y. Waysel, Biology of Halophytes, Academic Press Inc., 1972; N. Anòè, D. Calzavara, L. Salviato, Flora e vegetazione delle barene, Soc Veneziana di Scienze Naturali, vol 9 1984; P. Adam, Saltmarsh ecology, Cambridge University Press, 1990
Fonte fotografia	Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

***Inula crithmoides* L.**

Regno	<i>Plantae</i>
Sottoregno	Trecheobionta (piante vascolari)
Superdivisione	Spermatophyta ( piante a seme)
Divisione	Magnoliophyta(piante a fiore)
Classe	Magnoliopsida (dicotiledoni)
Ordine	Caryophyllidae (altri indicano Asterales)
Famiglia	Asteraceae (compositae)
Genere	Inula
<i>Specie</i>	<i>Inula crithmoides L.</i>
<i>Nome comune</i>	<i>Enula , Salin (ven.)</i>
Classificazione di Raunkiaer	Camefito suffruticosa
Altezza	dai 40 ai 70 cm
Distribuzione	SW-europea



ni ascender  
sentano l'e  
li cavi, ing  
ossastro.  
scogli, lito  
e,Soc Ven

gulasi di

***Juncus maritimus Lam.***

Regno	<i>Plantae</i>
Sottoregno	Trecheobionta (piante vascolari)
Superdivisione	Spermatophyta ( piante a seme)
Divisione	Magnoliophyta(piante a fiore)
Classe	Liliopsida (monocotiledoni)
Ordine	Juncales
Famiglia	Juncaceae
Genere	Juncus
<i>Specie</i>	<i>Juncus maritimus Lam.</i>
<i>Nome comune</i>	<i>Giunco marino</i>
Classificazione di Raunkiaer	Geofita rizomatosa
Distribuzione	genere subcosmopolita



Le foglie ed i fiori sono di colore bruno scuro. Questa specie è originaria della Sicilia e si trova anche in Sardegna.

	da aprile a luglio.
Note	Alcuni uccelli lagunari sono ghiotti dei suoi semi. Affine a <i>J. acutus</i> L. è <i>J. litorea</i> L. [L.]. Questa specie, frequente nelle depressioni retrodunali, forma cespugli meno fitti ed inoltre le sue foglie sono meno pungenti e i suoi frutti sono più piccoli.
Habitat	Pianta molto comune in Italia, frequente nelle zone umide delle regioni costiere; talvolta è presente anche a quote più elevate.
Riferimenti	Y.Waysel, <i>Biology of Halophytes</i> , Academic Press Inc., 1972; N.Anoè, D. Calzavara, L. Salviato, <i>Flora e vegetazione delle barene</i> , Società Veneziana di Scienze Naturali, vol 9, supplemento ad uso didattico, Venezia 1984.
Fonte fotografia	<a href="http://www.unict.it/dipartimenti/biologia_animale/">http://www.unict.it/dipartimenti/biologia_animale/</a>

***Limonium narbonense, L.***

Regno	<i>Plantae</i>
Sottoregno	Trecheobionta (piante vascolari)
Superdivisione	Spermatophyta ( piante a seme)
Divisione	Magnoliophyta(piante a fiore)
Classe	Magnoliopsida (dicotiledoni)
Ordine	Caryophyllidae
Famiglia	Plumbaginaceae
Genere	Limonium
Specie	<i>Limonium narbonense, L.</i>
Nome comune	<i>Limonium vulgare Miller p.p.;Limonium serotinum (Rchb.) Pign.</i>
Classificazione di Raunkiaer	Emicriptofita rosulata
Altezza	30-70 cm
Distribuzione	Eurimediterranea

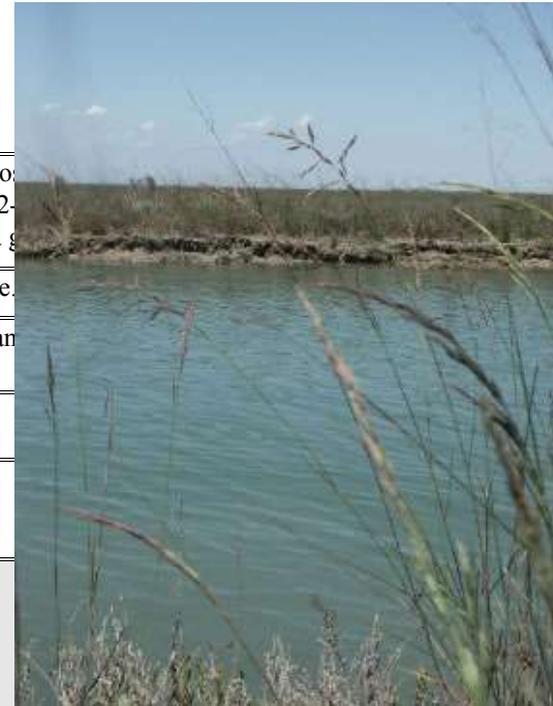


Descrizione	Pianta perenne con foglie basali (5-10-fg.) lanceolate-spatolate, acute e generalmente mucronate, disposte a rosetta. I piccoli fiori violacei sono riuniti in una densa pannocchia assai vistosa durante il periodo di fioritura che va da giugno a settembre.
Note	Tutte le specie di questo genere hanno delle ghiandole particolari, nelle foglie, in grado di accumulare sali che la pianta e' anche in grado di eliminare. Seme dormiente in condizioni ipersaline.
Habitat	Specie tipica delle barene e dei luoghi salmastri, predilige suoli argillosi.
Riferimenti	Y.Waysel, Biology of Halophytes, Academic Press Inc., 1972; N.Anoe', D. Calzavara, L. Salviato, Flora e vegetazione delle barene,Soc Veneziana di Scienze Naturali,vol 9 1984
Fonte fotografia	Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

***Puccinellia palustris (Seen.) Hayek***

Regno	<i>Plantae</i>
Sottoregno	Trecheobionta (piante vascolari)
Superdivisione	Spermatophyta (piante a seme)
Divisione	Magnoliophyta (piante a fiore)
Classe	Magnoliopsida (dicotiledoni)
Ordine	Poales
Famiglia	Graminaceae
Genere	Puccinellia
<i>Specie</i>	<i>Puccinellia palustris (Seen.) Hayek</i>
Classificazione di Raunkiaer	Emicriptofita cespitosa
Altezza	dai 40 ai 60 cm
Distribuzione	stenomediterranea

ti, un po' ingro  
niforme larga 2-  
ee. Fiorisce da g  
ndate dal mare.  
e,Soc Venezian




***Salicornia veneta Pign. et Lausi***

Regno	<i>Plantae</i>
Sottoregno	Trecheobionta (piante vascolari)
Superdivisione	Spermatophyta ( piante a seme)
Divisione	Magnoliophyta(piante a fiore)
Classe	Magnoliopsida (dicotiledoni)
Ordine	Caryophyllidae
Famiglia	Chenopodiaceae
Genere	Salicornia
<i>Specie</i>	<i>Salicornia veneta Pign. et Lausi</i>
<i>Nome comune</i>	<i>salicornia</i>
Classificazione di Raunkiaer	Terofita scaposa
Altezza	dai 15 ai 40 cm
Distribuzione	endemica delle lagune venete



Descrizione	Pianta annuale succulenta con fusto eretto, ramoso, piramidato, verde, più tardi più o meno giallastro. Le foglie sono molto piccole, opposte e fuse tra loro, avvolgenti il fusto e difficilmente distinguibili da esso. Rami primari superiori arcuati verso l'alto; i fiori, quasi invisibili, piccoli, rudimentali e infossati all'interno dei manicotti fogliari, hanno la forma di piccole squamette e sono riuniti in gruppi da tre. La fioritura è tardo estiva (agosto-settembre).
Note	Le salicornie sono alofile obbligate. la loro distribuzione è legata ad ambienti salini ed umidi anche se, in particolare nella fase riproduttiva, non sopportano sommersioni prolungate.
Habitat	Specie tipica delle barene delle lagune venete.
Riferimenti	Y. Waysel, Biology of Halophytes, Academic Press Inc., 1972; N. Anòè, D. Calzavara, L. Salviato, Flora e vegetazione delle barene, Soc Veneziana di Scienze Naturali, vol 9 1984; S. Pignatti, Flora d'Italia vol. 1, Edagricole Bologna, 1982.
Fonte fotografia	Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

### *Sarcocornia fruticosa (L.) Moq.*

Regno	<i>Plantae</i>
Sottoregno	Trecheobionta (piante vascolari)
Superdivisione	Spermatophyta (piante a seme)
Divisione	Magnoliophyta (piante a fiore)
Classe	Magnoliopsida (dicotiledoni)
Ordine	Caryophyllidae
Famiglia	Chenopodiaceae
Genere	Sarcocornia
Specie	<i>Sarcocornia fruticosa (L.) Moq.</i>
Nome comune	<i>Artrocnemum fruticosum [L.]L.</i>
Classificazione di Raunkiaer	Camefita succulenta
Altezza	dai 30 ai 70 cm
Distribuzione	Eurimediterranea e Sudafricana



...e verde glauco (C...  
 ...ci lunghi alcuni...  
 ...fusto. I fiori as...  
 ...embrano colloc...  
 ...ati, necessita di...  
 ...anoè, D. Calzav...  
 ...i legnosi...  
 ...come il...  
 ...n quello...  
 ...sto. Fiori...  
 ...eneziana

### *Spartina maritima (Curtis) Fernald*

Regno	<i>Plantae</i>
Sottoregno	Trecheobionta (piante vascolari)
Superdivisione	Spermatophyta (piante a seme)
Divisione	Magnoliophyta (piante a fiore)
Classe	Magnoliopsida (dicotiledoni)
Ordine	Poales
Famiglia	Graminaceae
Genere	<i>Spartina</i>
<i>Specie</i>	<i>Spartina maritima</i> (Curtis) Fernald
<i>Sinonimi</i>	<i>Spartina stricta</i> [Aiton] Roth
Nome comune	spartina
Classificazione di Raunkiaer	Geofita rizomatosa
Altezza	dai 30 ai 70 cm
Distribuzione	Anfiatlantica



Descrizione	Pianta perenne con fusti eretti alti da 30 a 70 cm e rizomi striscianti brevi. La radice è biancastra coralloide. Le foglie sono convolute, lisce, verdi glauche quasi pungenti. I fiori sono disposti in spighe terminali erette ed appressate l'una all'altra, lunghe 8-10 cm, composte da spighette quasi sessili su due serie. Il frutto è una cariosside. Fiorisce da luglio a settembre.
-------------	--

Note	Diffusa in laguna di Venezia. Riproduzione sia per semi che per frazionamento del rizoma. Lo sviluppo relativamente tardo della <i>Spartina</i> si deve al fatto che è una specie C4, con efficienza fotosintetica bassa alle basse temperature con conseguente capacità di crescita solo a temperature superiori a 9–10 °C. Adattata ad ambienti salmastri grazie alla possibilità di escrezione dei sali.
Habitat	Specie tipica delle barene e dei luoghi salmastri. Forma chiazze vegetazionali ai margini delle barene e nelle zone più basse, dove vive con le radici immerse nell'acqua, tranne che nei momenti di basse maree pronunciate.
Riferimenti	Y. Waysel, <i>Biology of Halophytes</i> , Academic Press Inc., 1972; N. Anoè, D. Calzavara, L. Salviato, <i>Flora e vegetazione delle barene</i> , Soc Veneziana di Scienze Naturali, vol.9, supplemento ad uso didattico, Venezia 1984
Approfondimenti	Sanchez J.M.[1]; SanLeon D.G.; Izco J., Primary colonisation of mudflat estuaries by <i>Spartina maritima</i> (Curtis) Fernald in Northwest Spain: vegetation structure and sediment accretion, <i>Aquatic Botany</i> , January 2001, vol. 69, no. 1, pp. 15-25(11)
Fonte fotografia	Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

### *Suaeda maritima* (L.) Dumort

Regno	<i>Plantae</i>
Sottoregno	Trecheobionta (piante vascolari)
Superdivisione	Spermatophyta (piante a seme)
Divisione	Magnoliophyta (piante a fiore)
Classe	Magnoliopsida (dicotiledoni)
Ordine	Caryophyllidae
Famiglia	Chenopodiaceae
Genere	<i>Suaeda</i>
Specie	<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort
Classificazione di Raunkiaer	Terofita scaposa
Altezza	da 20 a 80 cm
Distribuzione	Cosmopolita (alofila)
Fonte fotografia	Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

verso l'apice  
riuniti in gruppi  
ombre.

le foglie posse  
one con queste.  
tutto dove il ma

72; N. Anoè, D

c and abiotic fa  
l Sciences de la



n sezione,  
i superiori

Colonizza

barene, Soc

ritima on a  
) Elsevier