



**L.A.C.Re.**

Local  
Alliance  
for Climate  
Responsibility



**PARTNERSHIP LOCALE PER  
LA PROTEZIONE DEL CLIMA  
Guida all'utilizzo  
del Greenhouse Gas Protocol Tool  
[www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org)**



With the contribution of the  
LIFE financial instrument of the

**Questo documento è stato realizzato nell'ambito del progetto LIFE07ENV/IT/000357 - LACRe, [www.lacre.eu](http://www.lacre.eu)**

**Partner del progetto:**



*Provincia di Livorno*



*Provincia di Ferrara*



*Impronta Etica*



*A21 Locale*

**Supporto tecnico a cura di:**



*With the financial contribution of the EC*

## Indice del documento

Premessa .....	4
1. Introduzione .....	5
2. Tipologia di emissioni: gli scope 1, 2 e 3.....	5
2.1 Scope 1 – calcolo obbligatorio .....	6
2.2 Scope 2 – calcolo obbligatorio .....	6
2.3 Scope 3 – calcolo facoltativo .....	6
3. Gli step per il calcolo delle emissioni.....	7
3.1 Identificazione delle sorgenti e dell’area di calcolo.....	7
3.2 Selezione di un metodo di calcolo .....	8
3.3 Raccolta dei dati e scelta dei fattori di emissione .....	8
3.4 Applicazione degli strumenti di calcolo .....	8
3.5 Roll-up .....	8
4. Guida all’uso dei fogli di calcolo .....	9
4.1 Scope 1 .....	9
4.2 Scope 2 .....	13
4.3 Scope 3 .....	13
4.4 Riepilogo dei fogli elettronici.....	15

## **Premessa**

Questo documento ha lo scopo di facilitare il lavoro degli enti o delle aziende che devono utilizzare i fogli elettronici di calcolo del Greenhouse Gas Protocol Tool per calcolare la propria carbon footprint.

Il documento segue la struttura del GHG Protocol e descrive le principali attività da realizzare per completare il calcolo dei tre scopes e delle emissioni dirette ed indirette.

***NB i fogli elettronici contenuti in questo manuale sono scaricabili liberamente dal sito [www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org). Poiché tali fogli vengono aggiornati frequentemente si consiglia di verificare sul sito che si stia utilizzando lo strumento più aggiornato.***



## 1. Introduzione

Il Greenhouse Gas Protocol (GHG protocol) nasce intorno al 1997 da un'iniziativa di WRI e WBCSD che hanno riconosciuto che uno standard internazionale per la contabilizzazione dei gas serra sarebbe stato necessario in considerazione della evoluzione delle politiche internazionali sul cambiamento climatico.

Dopo quasi quattro anni esce la prima edizione del GHG Protocol col nome di "Corporate Accounting and Reporting Standard".

Da allora, il GHG Protocol si basa sugli standard aziendali per lo sviluppo di una serie di strumenti di calcolo che aiutino le imprese a calcolare le emissioni di gas a effetto serra.

Inoltre, WRI e WBCSD hanno collaborato con i Governi, le imprese e le organizzazioni non governative sia di Paesi sviluppati che di Paesi in via di sviluppo per promuovere e diffondere l'adozione del protocollo come base per le strategie politiche sui cambiamenti climatici.

Chi usa il GHG Protocol?



Fonte: The Greenhouse Gas Protocol - [www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org)

Il GHG Protocol prevede un'adesione volontaria e fornisce strumenti e metodologie per il calcolo delle emissioni di gas ad effetto serra.

Queste linee guida hanno lo scopo di facilitare l'utilizzo del tool elettronico del GHG Protocol, illustrando quali sono i dati di input e di output che servono per poter ottenere risultati affidabili.



## 2. Tipologia di emissioni: gli scope 1, 2 e 3

Si considerano le emissioni dei seguenti 6 gas climalteranti così come stabilito dal Protocollo di Kyoto:

- Biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>)
- Esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>)
- Metano (CH<sub>4</sub>)
- Protossido di azoto (N<sub>2</sub>O)
- Idrofluorocarburi (HFCs)

- Perfluorocarburi (PFCs)

Le emissioni inoltre si dividono in due macro gruppi, emissioni dirette ed indirette:

1. Le **emissioni dirette** sono quelle provenienti da fonti/sorgenti proprie dell'azienda o controllate dall'azienda (Scope 1);
2. Le **emissioni indirette** sono emissioni che sono conseguenza delle attività dell'azienda, ma la cui fonte/sorgente è controllata da altre aziende (Scope 2 e 3).

## **2.1 Scope 1 – calcolo obbligatorio**

Nel primo Scope si chiede di calcolare tutte le emissioni dirette dell'azienda, ovvero quelle derivanti da utilizzo di:

- combustibili per climatizzazione e per produzione di energia;
- combustibili per veicoli aziendali (per trasporto di materiali, prodotti, rifiuti, servizi e dipendenti);
- combustibili per processo di produzione (con creazione di vapore, fluidi vettori caldi, ecc)
- prodotti e sostanze chimiche/fisiche nel processo di produzione;
- altre emissioni (dette "fuggitive", tipo emissioni di metano da depositi organici, perdite degli impianti meccanici, perdite di gas refrigeranti da impianti di climatizzazione o di raffreddamento, ecc).

## **2.2 Scope 2 – calcolo obbligatorio**

Nel secondo Scope si chiede di calcolare le emissioni derivanti da utilizzo di:

- elettricità acquistata;
- vapore, fluidi vettori caldi/freddi acquistati;

Queste fonti di energia producono emissioni indirette, in quanto la loro produzione fisica avviene all'esterno dell'azienda e non è sotto il suo controllo.

## **2.3 Scope 3 – calcolo facoltativo**

Il terzo Scope è facoltativo, in quanto richiede il calcolo delle altre emissioni indirette, ovvero emissioni derivanti da utilizzo di:

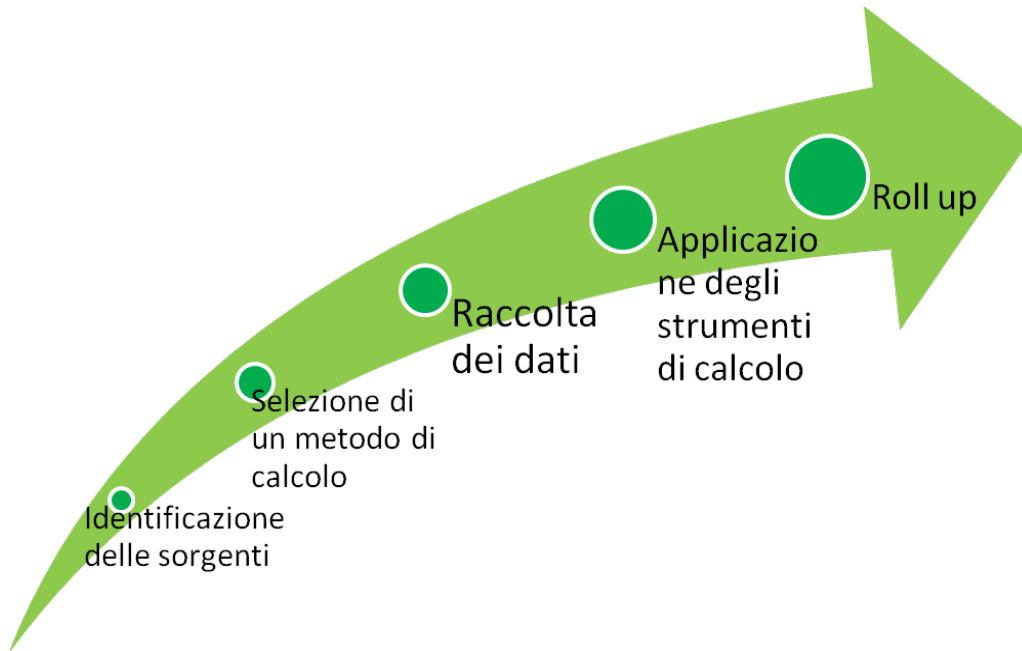
- energia utilizzata per realizzazione di prodotti e materie acquistate all'esterno;
- combustibili per veicoli non aziendali (per trasporto di materiali, prodotti – finiti o da lavorare, rifiuti, spostamento dipendenti casa/lavoro, servizi);
- combustibili per viaggi aziendali (aerei, treni, ecc).



### 3. Gli step per il calcolo delle emissioni

Il calcolo vero e proprio si effettua utilizzando dei fogli elettronici (formato excel) scaricabili dal sito [www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org) in cui si inseriscono i dati e si ottiene un valore di emissioni diviso tra i diversi Scope.

Il percorso da compiere è il seguente:



#### 3.1 Identificazione delle sorgenti e dell'area di calcolo

Le sorgenti di emissione si possono dividere a seconda della loro caratteristica peculiare:

1. da combustione stazionaria (motori, turbine, fornaci, inceneritori statici);
2. da combustione mobile (motori da mezzi di trasporto: automobili, treni, navi, bus, camion, ecc);
3. da processo;
4. di emissioni fuggitive.

**Emissioni per Scope 1:** I punti 1 e 2 sono i più comuni, i punti 3 e 4 li hanno solo le industrie manifatturiere, chimiche e petrolchimiche.

**Emissioni per Scope 2:** Praticamente tutte le aziende hanno queste emissioni.

**Emissioni per Scope 3:** Considerare anche lo Scope 3 implica l'ampliamento dei confini stabiliti per l'analisi degli altri due Scope.

Individuare l'area di calcolo significa stabilire a priori i confini fisici delle sorgenti e i confini temporali. Per esempio per fare il calcolo della Carbon Footprint di uno stabilimento, si può decidere di considerare un anno di attività e di delimitare la ricerca delle sorgenti al perimetro fisico dello stabilimento (considerando anche le proprietà). Se invece si volesse calcolare la Carbon footprint di un servizio che ha un ciclo di una settimana, il confine temporale sarebbe una

settimana e il confine fisico sarebbe rappresentato da tutte le sorgenti che, dislocate anche in varie zone/siti, partecipano alla realizzazione di quel servizio.

### **3.2 Selezione di un metodo di calcolo**

Esistono vari sistemi per il calcolo delle emissioni, il più comune è quello che prevede l'utilizzo di fattori di emissione specifici per ciascun combustibile/materiale.

All'interno dei fogli elettronici (il tool) sono inseriti di default alcuni coefficienti di conversione, in particolare i coefficienti GWP (in italiano, potenza di riscaldamento globale), che servono per convertire ciascuno dei 6 gas climalteranti in CO<sub>2</sub> equivalente (naturalmente la CO<sub>2</sub> gassosa ha GWP=1). In ciascun foglio è possibile scegliere quali GWP considerare, scegliendo quale protocollo internazionale IPCC si vuole utilizzare.

L'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) è il foro scientifico formato nel 1988 da due organismi delle Nazioni Unite, l'Organizzazione meteorologica mondiale (WMO) ed il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) allo scopo di studiare il riscaldamento globale.

Per quanto riguarda invece i coefficienti di trasformazione di energia in CO<sub>2</sub> equivalente, anche in questo caso il tool contiene dei dati di default che però in alcuni fogli è possibile modificare.

### **3.3 Raccolta dei dati e scelta dei fattori di emissione**

La raccolta dei dati prevede la collaborazione di tutti i settori di un'azienda, con lo scopo comune di raccogliere i dati necessari alla compilazione dei fogli elettronici di calcolo.

La scelta dei fattori di emissione è da realizzare attraverso una ricerca bibliografica e prevede la citazione della fonte del dato per poter stabilire l'attendibilità più o meno affidabile del numero indicato.

### **3.4 Applicazione degli strumenti di calcolo**

Non è obbligatorio utilizzare i fogli di calcolo predisposti dal GHG Protocol (e scaricabili sul sito), ogni azienda può decidere di realizzare un proprio strumento di calcolo.

Esistono fogli di calcolo "generici" che vanno bene per qualsiasi azienda (detti Cross-sector tools) e fogli di calcolo specifici per alcune aziende (detti Sector-specific tools), come: lavorazione dell'alluminio, ferro e acciaio, cementifici, petrolchimiche, cartiere.

I fogli di calcolo già predisposti effettuano il calcolo delle emissioni per ciascun gas ad effetto serra e riportano come risultato le emissioni in CO<sub>2</sub> equivalente.

### **3.5 Roll-up**

Per calcolare le emissioni totali di gas serra, spesso un'azienda ha la necessità di raccogliere e sintetizzare i dati da numerosi impianti, anche ubicati in zone diverse o diversi Paesi. E' importante pianificare questo processo di trasferimento dati con cura per ridurre al minimo gli oneri operativi, ridurre il rischio di errori che potrebbero verificarsi durante la compilazione dei dati da parte di persone diverse e assicurare che tutte le strutture di raccolta delle informazioni siano basate sugli stessi criteri.



#### 4.1.2 Combustione mobile – dati necessari

Calcola le emissioni di: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O.

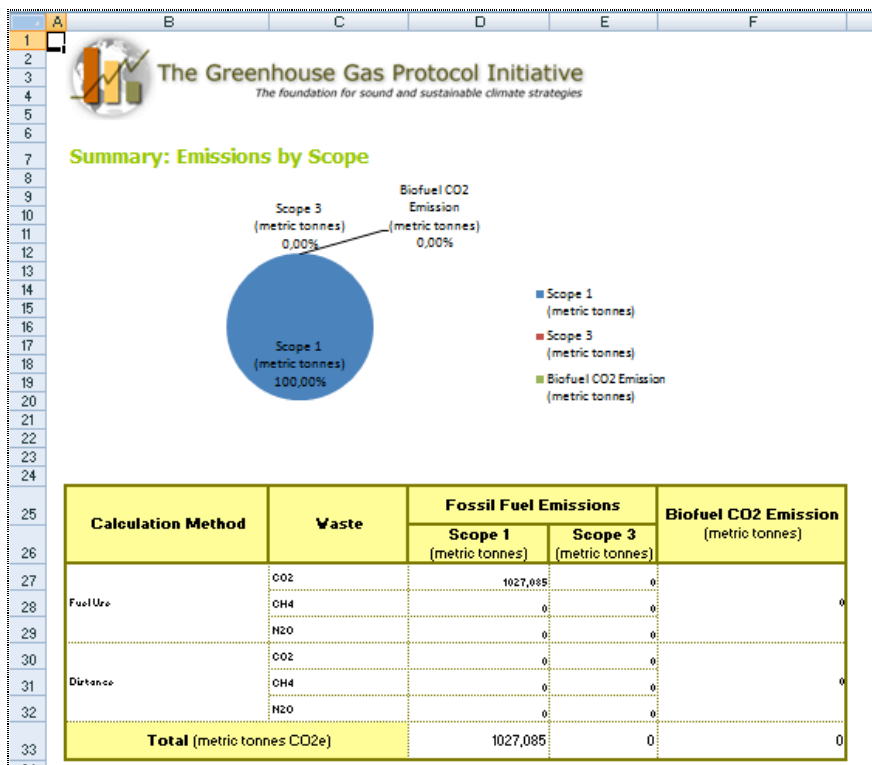
Di default utilizza fattori di GWP estratti dal documento “2007 IPCC Fourth Assessment Report” e utilizza fattori di emissione.

E’ possibile inserire propri fattori di emissione per carburante o per veicolo (se noti) nel foglio “settings”.

Il calcolo può essere fatto in vari modi, i dati da raccogliere sono diversi:

- Se sono noti i consumi di combustibile dei vari mezzi (automobili aziendali, trasporto merci, trasporto pubblico, ecc) si deve inserire:
  - o tipologia di combustibile, quantità di combustibile e unità di misura
- Se sono noti i km percorsi dai vari mezzi si deve inserire:
  - o per trasporto generico: tipologia di veicolo (combustibile, anno di immatricolazione, anche motocicli) e distanza percorsa con unità di misura;
  - o per trasporto pubblico: tipologia di veicolo, distanza percorsa con unità di misura e numero di passeggeri;
  - o per trasporto merci: tipologia di veicolo, distanza percorsa con unità di misura e peso lordo del veicolo.
- Se si vogliono utilizzare fattori di emissione propri per combustibili e veicoli si devono inserire nel foglio “settings”:
  - o descrizione del combustibile/veicolo, fattori di emissione con u.m. per CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O.

Nel foglio “Summary” vengono riportati i quantitativi suddivisi per scopes, gas e tipo di trasporto.



Fonte: The Greenhouse Gas Protocol - [www.ghaprotocol.org](http://www.ghaprotocol.org)

### 4.1.3 Impianti di cogenerazione – dati necessari

Calcola le percentuali di emissioni di CO<sub>2</sub> dovute all'impianto termico ed elettrico. E' un foglio complementare al foglio per sorgenti stazionarie.

I dati da raccogliere sono:

- Tonnellate totali di emissioni dirette dell'impianto (tramite foglio di calcolo per sorgenti stazionarie).
- Quantità di calore/vapore prodotto con u.m.
- Quantità di elettricità prodotta con stessa u.m. del punto precedente.
- Efficienza dell'impianto, sia termico che elettrico (sono suggeriti i valori di efficienza media per USA e UK).

**Allocation of GHG Emissions from a CHP Plant: Efficiency Method**

**Color Key**      **User entry cells**      Note: Grey colored cells are protected to prevent formulas being inadvertently deleted. To unprotect the worksheet, select Protection from the Tools menu followed by Unprotect Sheet.

**Automatic calculation**

\* Please ensure that the same units are used in columns B and C.

Year: 2006									
Facility/source description	Step 1			Step 2		Step 3		Step 4	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	E <sub>T</sub> Total direct emissions from CHP facility	H Steam output (district heat, process heat, other steam)	P Power output	e <sub>H</sub> Assumed efficiency of typical steam production	e <sub>P</sub> Assumed efficiency of typical power production	E <sub>H</sub> Emissions share steam production	E <sub>P</sub> Emissions share electricity production	Emissions factor - steam	Emissions factor - electricity
						$F = A * \{(B / D) / [(B / D) + (C / E)]\}$	$G = A - F$	$H = F / B$	$I = G / C$
	metric tons	(GJ, BTU or kWh)	(same unit as in column B)	(number between 0 and 1)	(number between 0 and 1)	metric tons	metric tons	Metric tons / unit of heat output	Metric tons / unit of electricity output
Example data	370,50	3.205,00	245,00	0,80	0,35	315,39	55,11	0,10	0,22
CHP unit 2						#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
CHP unit 3						#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
CHP unit 4						#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
CHP unit 5						#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

For step 2 above, use of source specific efficiency factors is recommended. If source specific factors are unavailable, use a typical national default efficiency factor published by the government or GHG Program in the country where the facility is located. Examples of published efficiency factors are provided below

GHG Program / Country	e <sub>H</sub> Assumed efficiency of typical power production	e <sub>P</sub> Assumed efficiency of typical steam production	Reference
US Climate Leaders, EPA	0,35	0,8	US EPA Climate Leaders reporting guidelines
UK Emissions Trading Scheme, DEFRA	0,33	0,66	UK DEFRA reporting guidelines

Fonte: The Greenhouse Gas Protocol - [www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org)

#### 4.1.4 Calcolo HFC e PFC – dati necessari

Calcola le emissioni di: CO<sub>2</sub> equivalente

Di default utilizza fattori di GWP estratti dal documento “Table 1. GWPs”;

Di default utilizza fattori di emissione riportati nel foglio “Table 2. Default IPCC Values”.

A seconda della tipologia di azienda si devono utilizzare alcuni fogli invece di altri:

1. se l'azienda non ripara autonomamente i propri impianti (frigo alimentare e clima) e non tiene scorte di gas refrigerante in magazzino (è cioè un “user”), si utilizzano i fogli “WS 1a - Sales Approach (Produc)” o “WS 2 - Lifecycle Stage Approach”
2. se l'azienda produce, mantiene impianti o stocca gas refrigeranti (è cioè un “producer”), si utilizzano i fogli “WS 1b - Sales Approach (Produc)” o “WS 2 - Lifecycle Stage Approach”

Nel 1° caso i dati da conoscere sono numerosi e riguardano le quantità di gas refrigeranti in entrata e in uscita dagli impianti, nello stoccaggio e nella manutenzione.

Nel 2° caso i dati da conoscere sono più facilmente reperibili:

- tipologia di impianto, con potenza totale e numero di unità
- quantità di gas refrigerante contenuto in ciascuna unità
- alcuni dati necessari al calcolo sono riportati in valore medio nelle due tabelle finali del foglio elettronico.



### 4.3.2 Combustione mobile – dati necessari

Nel caso dello scope 3 queste emissioni possono derivare da impianti mobili (mezzi di trasporto) dei fornitori, dei servizi, dei collaboratori, dei dipendenti.

Calcola le emissioni di: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O

Di default utilizza fattori di GWP estratti dal documento “2007 IPCC Fourth Assessment Report”;

Di default utilizza fattori di emissione

E’ possibile inserire propri fattori di emissione per carburante o per veicolo (se noti) nel foglio “settings”.

Il calcolo può essere fatto in vari modi, i dati da raccogliere sono diversi:

- Se sono noti i consumi di combustibile dei vari mezzi (automobili aziendali, trasporto merci, trasporto pubblico, ecc) si deve inserire:
  - tipologia di combustibile, quantità di combustibile e unità di misura
- Se sono noti i km percorsi dai vari mezzi si deve inserire:
  - per trasporto generico: tipologia di veicolo (combustibile, anno di immatricolazione, anche motocicli) e distanza percorsa con unità di misura;
  - per trasporto pubblico: tipologia di veicolo, distanza percorsa con unità di misura e numero di passeggeri;
  - per trasporto merci: tipologia di veicolo, distanza percorsa con unità di misura e peso lordo del veicolo.
- Se si vogliono utilizzare fattori di emissione propri per combustibili e veicoli si devono inserire nel foglio “settings”:
  - descrizione del combustibile/veicolo, fattori di emissione con u.m. per CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O.

Nel foglio “Summary” vengono riportati i quantitativi suddivisi per scopes, gas e tipo di trasporto.

### 4.3.3 Impianti di cogenerazione – dati necessari

Nel caso dello scope 3 queste emissioni possono derivare da impianti non di proprietà dell’azienda ma che comunque rientrano tra le emissioni riconducibili alla sua attività.

Calcola le emissioni di CO<sub>2</sub> divise per impianto termico ed elettrico.

I dati da raccogliere sono:

- Tonnellate totali di emissioni dirette dell’impianto (tramite foglio di calcolo per sorgenti stazionarie).
- Quantità di calore/vapore prodotto con u.m.
- Quantità di elettricità prodotta con stessa u.m. del punto precedente.
- Efficienza dell’impianto, sia termico che elettrico (sono suggeriti i valori di efficienza media per USA e UK).

### 4.3.4 Calcolo HFC e PFC – dati necessari

Nel caso dello scope 3 queste emissioni possono derivare da impianti non di proprietà dell’azienda ma che comunque rientrano tra le emissioni riconducibili alla sua attività (es: impianto di refrigerazione del camion del trasportatore del prodotto finito o della materia prima)

Calcola le emissioni di: CO<sub>2</sub> equivalente

Di default utilizza fattori di GWP estratti dal documento “Table 1. GWPs”;

Di default utilizza fattori di emissione riportati nel foglio “Table 2. Default IPCC Values”.

A seconda della tipologia di azienda si devono utilizzare alcuni fogli invece di altri:

3. se l’azienda non ripara autonomamente i propri impianti (frigo alimentare e clima) e non tiene scorte di gas refrigerante in magazzino (è cioè un “user”), si utilizzano i fogli “WS 1a - Sales Approach (Produc)” o “WS 2 - Lifecycle Stage Approach”
4. se l’azienda produce, manutene impianti o stocca gas refrigeranti (è cioè un “producer”), si utilizzano i fogli “WS 1b - Sales Approach (User)” o “WS 2 - Lifecycle Stage Approach”

Nel 1° caso i dati da conoscere sono numerosi e riguardano le quantità di gas refrigeranti in entrata e in uscita dagli impianti, nello stoccaggio e nella manutenzione.

Nel 2° caso i dati da conoscere sono più facilmente reperibili:

- tipologia di impianto, con potenza totale e numero di unità
- quantità di gas refrigerante contenuto in ciascuna unità
- alcuni dati necessari al calcolo sono riportati in valore medio nelle due tabelle finali del foglio elettronico.

#### 4.4 Riepilogo dei fogli elettronici

La tabella seguente riepiloga i diversi strumenti di calcolo che fanno parte del pacchetto GHG protocol cross sector e che sono scaricabili dal sito [www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org).

	Strumenti di calcolo	Principali risultati
Cross sector tools	Combustione stazionaria	Calcola le emissioni dirette ed indirette di CO2 derivanti dalla combustione degli impianti stazionari.
	Combustione mobile	Calcola le emissioni dirette ed indirette di CO2 derivanti dalla combustione degli impianti mobili (mezzi di trasporto).
	HFC da aria condizionata e usi per la refrigerazione	Calcola le emissioni dirette ed indirette di CO2 derivanti dalla combustione degli impianti di condizionamento, mobili o fissi, a seconda che l’azienda sia solo utilizzatrice o produttrice di tali impianti.

Fonte: The Greenhouse Gas Protocol - [www.ghgprotocol.org](http://www.ghgprotocol.org)